

PICTURE READING SYSTEM

Publication number: JP2000253242

Publication date: 2000-09-14

Inventor: TOYOMURA YUJI; TANAKA TETSUO

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: **H04N1/04; G03G21/00; G03G21/04; G06T1/00; H04N1/387; H04N1/40; H04N1/04; G03G21/00; G03G21/04; G06T1/00; H04N1/387; H04N1/40; (IPC1-7): H04N1/40; G03G21/00; G03G21/04; G06T1/00; H04N1/04; H04N1/387**

- European:

Application number: JP19990052195 19990301

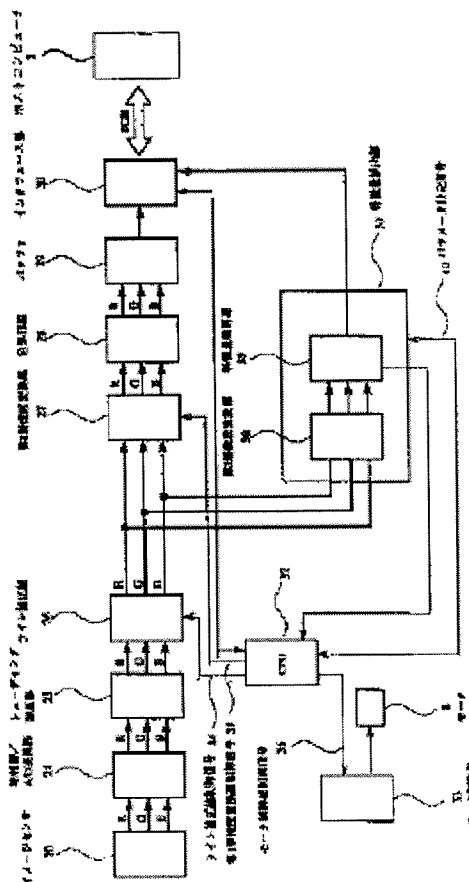
Priority number(s): JP19990052195 19990301

Report a data error here

Abstract of JP2000253242

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect a specified picture inhibitory in duplication at the point of reading the picture and to inhibit the fetching of picture data into a personal computer and the like, for example.

SOLUTION: This picture reading system has a resolution conversion means 38 converting picture data which is read by a color image sensor 20 into prescribed resolution and a feature value extraction part 37 segmenting picture data whose resolution is converted into a block unit and extracting the local feature value of a picture for respective blocks that are segmented. The extracted feature value is transferred to the controller of a host computer 2 with picture data which is read and it is decided whether or not the specified picture is contained in the read picture.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list**1** family member for: **JP2000253242**

Derived from 1 application

[Back to JP2000253](#)**1 PICTURE READING SYSTEM****Inventor:** TOYOMURA YUJI; TANAKA TETSUO**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**EC:****IPC:** *H04N1/04; G03G21/00; G03G21/04* (+15)**Publication info:** **JP2000253242 A** - 2000-09-14

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-253242

(P2000-253242A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 1/40		H 0 4 N 1/40	Z 2 H 0 2 7
G 0 3 G 21/00	3 8 4	G 0 3 G 21/00	3 8 4 2 H 0 3 4
	21/04	H 0 4 N 1/387	5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00		G 0 3 G 21/00	5 5 2 5 C 0 7 2
H 0 4 N 1/04		G 0 6 F 15/64	Z 5 C 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 46 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-52195

(22) 出願日 平成11年3月1日 (1999.3.1)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 豊村 祐士

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 田中 哲夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

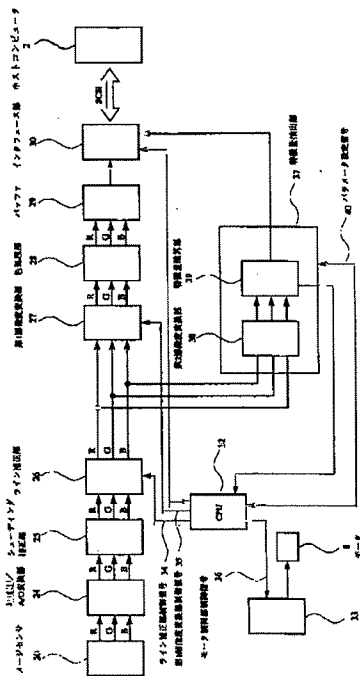
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取りシステム

(57) 【要約】

【課題】 複写を禁止された特定画像を画像読み取りの時点で検出して、画像データを例えばパーソナルコンピュータなどに取り込むことを禁止する

【解決手段】 カラーイメージセンサ20で読み取った画像データを一定の解像度に変換する解像度変換手段38と、解像度変換後の画像データをブロック単位に切り出し、切り出したブロック毎に画像の局所的特徴量を抽出する特徴量抽出部37を有し、読み取った画像データと共に、抽出した特徴量をホストコンピュータ2などの制御装置に転送して、読み取った画像中に特定画像が含まれるか否かを判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】原稿を読み取り画像データを出力する画像読み取り装置と、前記画像読み取り装置を制御して画像データを得る制御装置からなる画像読み取りシステムであって、前記画像読み取り装置は、前記制御装置の指示に従って読み取った画像データまたは画像の局所的特徴量のうち、少なくとも一方を出力することを特徴とする画像読み取りシステム。

【請求項2】原稿を読み取り画像データを出力する画像読み取り装置と、前記画像読み取り装置を制御して画像データを得る制御装置からなる画像読み取りシステムであって、前記制御装置は前記画像読み取り装置を制御して画像の局所的特徴量を入手し、前記局所的特徴量に基づいて、原稿中に特定画像が存在するか否かを判定することを特徴とする請求項1に記載の画像読み取りシステム。

【請求項3】前記画像読み取り装置は前記制御装置の指示に従って、全ての画像データの転送が終了するまでに、前記画像データの転送と前記局所的特徴量の転送を交互に繰り返すことを特徴とする請求項1と請求項2に記載の画像読み取りシステム。

【請求項4】原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定して読み取る本スキャンモードとを有し、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定することを特徴とする画像読み取りシステム。

【請求項5】前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードによる読み取りを禁止することを特徴とする請求項4に記載の画像読み取りシステム。

【請求項6】前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、前記プリスキャンモードより高い解像度で画像を読み取ることを禁止することを特徴とする請求項4に記載の画像読み取りシステム。

【請求項7】前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、予め定められた解像度範囲で画像を読み取ることを禁止することを特徴とする請求項4に記載の画像読み取りシステム。

【請求項8】前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、カラー画像を読み取ることを禁止することを特徴とする請求項4に記載の画像読み取りシステム。

【請求項9】前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行うことを特徴とする請求項4に記載の

画像読み取りシステム。

【請求項10】原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定して読み取る本スキャンモードとを有し、前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定することを特徴とする画像読み取りシステム。

【請求項11】前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行うことを特徴とする請求項10に記載の画像読み取りシステム。

【請求項12】前記プリスキャンモードを省略し、所定の領域を所定の解像度で読み取るコピー用スキャンモードを有し、前記コピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定することを特徴とする画像読み取りシステム。

【請求項13】前記コピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行うことを特徴とする請求項12に記載の画像読み取りシステム。

【請求項14】前記所定の画像処理は画像の変倍処理であることを特徴とする請求項13に記載の画像読み取りシステム。

【請求項15】前記所定の画像処理は個々の画素の値に対するレベル変換、または再量子化であることを特徴とする請求項9、請求項11及び請求項13に記載の画像読み取りシステム。

【請求項16】前記所定の画像処理は、読み取った画像に所定のパターン信号を重畳するものであることを特徴とする請求項9、請求項11及び請求項13に記載の画像読み取りシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は原稿を読み取る画像読み取り装置と、例えばホストコンピュータなどの画像読み取り装置を制御する制御装置からなる画像読み取りシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、カラー複写機やパーソナルコンピュータの入出力機器であるカラーレスキャナーやカラープリンタの飛躍的な性能向上に伴い、高精度のカラー複製物を手軽に得ることが可能になってきている。

【0003】特にカラー複写機は最も簡便にカラー複製物を得る手段であることから、特定画像を認識して複写を禁止または制限する画像認識装置が搭載されてきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらカラーレスキャナやカラープリンタ単体に対しては、潜在的に悪用

される可能性があるにもかかわらず、未だに有効な方法は確立されていない。

【0005】更に昨今はインターネットの急速な普及により個人レベルで様々な画像に接する機会が増加しており、入手した画像データを単に印画するのみならず、ある程度の知識があれば、画像データに対して階調補正や色補正、エッジ補正などの画像処理を行って、より高い品質の印画が可能になっている。

【0006】もしネットワーク上で本来複製が禁止されている画像が公開されてしまうと、画像を取り込んだ上で、コンピュータで様々な画像処理を施してカラープリンタで出力するといった犯罪を誘発することにもなりかねない。

【0007】即ち取り扱う画像から複製が禁止された特定画像を検出し、特定画像である場合には読み取りを禁止し、偽造物の生成を未然に防止することが必要となっている。更に、いわゆる出来心による犯罪を防止するという観点に立つと、特定画像は読み取りの時点で検出して、画像を例えばパーソナルコンピュータに取り込むことを禁止する必要がある。

【0008】本発明は上記課題に鑑みてなされたもので、特定画像の読み取りを未然に防止できる画像読み取りシステムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる画像読み取りシステムは、原稿を読み取り画像データを出力する画像読み取り装置と、前記画像読み取り装置を制御して画像データを得る制御装置からなる画像読み取りシステムであって、前記画像読み取り装置は前記制御装置の指示に従って、読み取った画像データまたは画像の局所的特徴量の少なくとも一方を出力する。画像読み取り装置側で高速性が要求される局所的特徴量の抽出処理を行なうことで、ホストコンピュータなどの制御装置の負担を軽減し、高速に特定画像を判定できる。

【0010】本発明にかかる画像読み取りシステムは、原稿を読み取り画像データを出力する画像読み取り装置と、前記画像読み取り装置を制御して画像データを得る制御装置からなる画像読み取りシステムであって、前記制御装置は前記画像読み取り装置を制御して画像の局所的特徴量を入手し、前記局所的特徴量に基づいて、入手した画像データ中に特定画像が存在するか否かを判定する。これによりホストコンピュータなどの制御装置の側で特定画像の有無を判定できるようになる。

【0011】本発明にかかる画像読み取りシステムにおいて、前記画像読み取り装置は前記制御装置の指示に従って、全ての画像データの転送が終了するまでに、前記画像データの転送と前記局所的特徴量の転送を交互に繰り返す。これにより画像読み取り装置側は少ないメモリ資源を用いて局所的特徴量の出力が可能になると共に、ホストコンピュータなどの制御装置側では、局所的特

量を分割して受け取ることができるため、入手した画像データ中に特定画像が存在するか否かの判定時間を実質的に高速化することができる。

【0012】本発明にかかる画像読み取りシステムは、原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定して読み取る本スキャンモードとを有し、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これにより高い解像度で画像データを読み取る本スキャンの前に特定画像を判定できる。

【0013】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードによる読み取りを禁止する。これにより特定画像の画像データを読み取ることを禁止できる。

【0014】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、前記プリスキャンモードより高い解像度で画像を読み取ることを禁止する。これにより画像形成に十分な解像度での画像読み取りを禁止できる。

【0015】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、予め定められた解像度範囲で画像を読み取ることを禁止する。これにより、印画した場合に特定画像を十分再現可能な解像度範囲の読み取りのみを禁止することができる。

【0016】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、カラー画像を読み取ることを禁止する。これにより紙幣などに代表されるカラーの特定画像の読み取りを禁止することができる。

【0017】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これによりプリントしても明確に偽造物であることが分かるようにできる。

【0018】本発明にかかる画像読み取りシステムは、原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定して読み取る本スキャンモードとを有し、前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これにより、プリスキャンで非特定画像を読み取らせておいて、本スキャンで特定画像を読み取るような悪質な行為を防止できる。

【0019】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これによりプリントしても明確に偽造物であることが分かるようにできる。

【0020】本発明にかかる画像読み取りシステムは、プリスキャンモードを省略し、所定の領域を所定の解像度で読み取るコピー用スキャンモードを有し、前記コピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これにより、画像読み取りシステムを用いて読み取った画像データを直接印画する複写機能を有するシステムにおいて特定画像の複写することが困難になる。

【0021】本発明にかかる画像読み取りシステムは、コピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これにより複写物が偽造物であることが分かるようにできる。

【0022】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記所定の画像処理として画像の変倍処理を行う。これにより仮に非特定画像を特定画像と誤判定した場合でも、使用者に対する実害を最小限に食い止めることができる。

【0023】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記所定の画像処理として個々の画素の値に対するレベル変換、または再量子化を行う。これらの処理は簡易であるため、これにより特定画像と判定された場合の処理を高速に行うことができる。

【0024】本発明にかかる画像読み取りシステムは、前記所定の画像処理として読み取った画像に所定のパターン信号を重畳する。これにより読み取った画像データがネットワークなどを用いて配信された場合でも、読み取りが行なわれた画像読み取り装置を特定することが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の画像読み取りシステムは、原稿を読み取り画像データを出力する画像読み取り装置と、前記画像読み取り装置を制御して画像データを得る制御装置からなる画像読み取りシステムであって、前記画像読み取り装置は前記制御装置の指示に従って、読み取った画像データまたは画像の局所的特徴量の少なくとも一方を出力する。画像読み取り装置側で高速性が要求される局所的特徴量の抽出処理を行なうことで、ホストコンピュータなどの制御装置の負担を軽くし、高速に特定画像を判定できる。

【0026】本発明の請求項2に記載の画像読み取りシステムは、原稿を読み取り画像データを出力する画像読み取り装置と、前記画像読み取り装置を制御して画像データを得る制御装置からなる画像読み取りシステムであって、前記制御装置は前記画像読み取り装置を制御して

画像の局所的特徴量を入手し、前記局所的特徴量に基づいて、入手した画像データ中に特定画像が存在するか否かを判定する。これによりホストコンピュータなどの制御装置の側で特定画像の有無を判定できるようになる。

【0027】本発明の請求項3に記載の画像読み取りシステムにおいて、前記画像読み取り装置は前記制御装置の指示に従って、全ての画像データの転送が終了するまでに、前記画像データの転送と前記局所的特徴量の転送を交互に繰り返す。これにより画像読み取り装置側は少ないメモリ資源を用いて局所的特徴量の出力が可能になると共に、ホストコンピュータなどの制御装置側では、局所的特徴量を分割して受け取ることができるため、入手した画像データ中に特定画像が存在するか否かの判定時間を実質的に高速化することができる。

【0028】本発明の請求項4に記載の画像読み取りシステムは、原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定して読み取る本スキャンモードとを有し、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これにより高い解像度で画像データを読み取る本スキャンの前に特定画像を判定できる。

【0029】本発明の請求項5に記載の画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードによる読み取りを禁止する。これにより特定画像の画像データを読み取ることを禁止できる。

【0030】本発明の請求項6に記載の画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、前記プリスキャンモードより高い解像度で画像を読み取ることを禁止する。これにより画像形成に十分な解像度での画像読み取りを禁止できる。

【0031】本発明の請求項7に記載の画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、予め定められた解像度範囲で画像を読み取ることを禁止する。これにより、印画した場合に特定画像を十分再現可能な解像度範囲の読み取りのみを禁止することができる。

【0032】本発明の請求項8に記載の画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、カラー画像を読み取ることを禁止する。これにより紙幣などに代表されるカラーの特定画像の読み取りを禁止することができる。

【0033】本発明の請求項9に記載の画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて読み取られた画像データに対して所定

の画像処理を行う。これによりプリントしても明確に偽造物であることが分かるようにできる。

【0034】本発明の請求項10に記載の画像読み取りシステムは、原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定して読み取る本スキャンモードとを有し、前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これにより、プリスキャンで非特定画像を読み取らせておいて、本スキャンで特定画像を読み取るような悪質な行為を防止できる。

【0035】本発明の請求項11に記載の画像読み取りシステムは、前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これによりプリントしても明確に偽造物であることが分かるようにできる。

【0036】本発明の請求項12に記載の画像読み取りシステムは、前記プリスキャンモードを省略し、所定の領域を所定の解像度で読み取るコピー用スキャンモードを有し、前記コピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これにより、画像読み取りシステムを用いて読み取った画像データを直接印画する複写機能を有するシステムにおいて特定画像の複写することが困難になる。

【0037】本発明の請求項13に記載の画像読み取りシステムは、コピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これにより複写物が偽造物であることが分かるようにできる。

【0038】本発明の請求項12に記載の画像読み取りシステムは、前記所定の画像処理として画像の変倍処理を行う。これにより仮に非特定画像を特定画像と誤判定した場合でも、使用者に対する実害を最小限に食い止めることができる。

【0039】本発明の請求項13に記載の画像読み取りシステムは、前記所定の画像処理として個々の画素の値に対するレベル変換、または再量子化を行う。これらの処理は簡易であるため、これにより特定画像と判定された場合の処理を高速に行うことができる。

【0040】本発明の請求項14に記載の画像読み取りシステムは、前記所定の画像処理として読み取った画像に所定のパターン信号を重畳する。これにより読み取った画像データがネットワークなどを用いて配信された場合でも、読み取りが行なわれた画像読み取り装置を特定することが可能となる。

【0041】(実施の形態1)以下、本発明の実施の形態1について図面を参照しながら説明する。

【0042】(画像読み取りシステムの概要について)
図1は本発明を応用した画像読み取りシステムの全体を

示す図である。

【0043】図1において、1は画像読み取り装置であり原稿を読み取ってデジタルカラー画像データや画像の局所的特徴量を出力する(この局所的特徴量については後に詳述する)。2はホストコンピュータ、3は例えば双方向パラレルインタフェースやSCSI (Small Computer System Interface) などのインタフェースケーブルであり、画像読み取り装置1はホストコンピュータ2とケーブル3で接続されている。ホストコンピュータ2はインタフェースケーブル3を介して画像読み取り装置1に対して複数種類のコマンドを出力し、画像データや画像の局所的特徴量を入手する。4はホストコンピュータ2と接続されたネットワークであり、ホストコンピュータ2はネットワーク4を介して画像データを図示しない他のコンピュータや図示しない画像形成装置に転送することができる。

【0044】(画像読み取り装置の構成と動作について) 図2は上記画像読み取りシステムにおける画像読み取り装置1の構造を示す図である。

【0045】図2において6は読み取らせる原稿を載置する原稿ガラスである。7は原稿を走査して読みとるキャリアッジである。キャリアッジ7は図示しないシャフト、レール等の支持部材により支持され、移動方向を一方に規制されている。8はキャリアッジを駆動する駆動源でありステッピングモータが採用されている。9は駆動プーリー、10はタイミングベルトであり、駆動源8で発生した動力は、タイミングベルト10によって駆動プーリー9に伝達される。11はベルト、12は従動プーリーであり、ベルト11は駆動プーリー9と従動プーリー12の間に張られ、駆動プーリー9の回転に伴ってキャリアッジ7を方向d1及びその逆方向に移動させる。13は原稿ガラス6上に載置された原稿であり、原稿13はキャリアッジ7の移動によりライン単位に読み取られる。14は原稿カバーであり、支持部15によって開閉可能に支持されている。16は基準取得位置であり、この位置の原稿ガラス上には白色の基準板が張り付けられている。p o 1はキャリアッジ7のホームポジションであり、画像読み取り装置が待機中の場合は、キャリアッジ7は必ずホームポジションp o 1に位置している。

【0046】次に図3は画像読み取り装置1のキャリアッジ7の内部構造を示す図である。

【0047】図3において17は原稿を照射するランプ、18は実質的に画像読み取り位置を特定するアパーチャ、19-1、19-2は原稿からの反射光を反射する反射ミラー、20は光学情報を電気信号に変換するイメージセンサ、21はイメージセンサ20上にイメージを結像させる結像レンズである。イメージセンサ20はキャリアッジ7の内部に固定されており、原稿13から反射され、反射ミラー19-1、同19-2及び結像レンズ21により縮小されて結像した光学情報を、原稿面と

一対一の関係で読み取る。

【0048】以上の様に構成された画像読み取り装置について、図2及び図3を用いて、以下にその動作を説明する。

【0049】装置の電源が投入されると、キャリッジ7は初期位置にかかわらず、ホームポジションp o 1に復帰する。その後、アパーチャ18が基準板の直下となる基準取得位置16に移動し、ランプ17を点灯して基準板を実際に読み取り、イメージセンサ20から出力されるアナログ信号に対する増幅率の決定、及び白黒レベルの補正（シェーディング補正）等を行なう。その後再度ホームポジションp o 1に復帰し、待機状態となる。

【0050】次に画像読み取り装置1の画像読み取り動作について、その概要を説明する。

【0051】図1に示すホストコンピュータ2などにより、読み取り解像度、読み取り範囲等の設定を行なった後、原稿の読み取り命令が出されると、ランプ17を点灯すると共に駆動源8を回転し、タイミングベルト10、駆動プーリ9、ベルト11及び従動プーリ12を介して駆動力をキャリッジ7に伝達し、キャリッジ7を方向d1に移動させる。この方向d1を副走査方向と呼称する。ホストコンピュータ3から設定された読み取り範囲に対応した領域の先端にキャリッジ7が到達する直前に、ホストコンピュータ3から予め設定された読み取り解像度に対応した速度に駆動速度を変更し、原稿ガラス6上に載置された原稿の読み取りを開始する。原稿13は、原稿ガラス6を通してランプ17により照明され、原稿からの反射光は反射ミラー19-1、19-2により反射され、結像レンズ21によりイメージセンサ20上に縮小して結像され、電気信号に変換される。指定された読み取り範囲に対する読み取り動作が終了すると、キャリッジ7を方向d1とは逆方向に移動させ、ホームポジションp o 1に復帰させる。

【0052】（画像読み取り装置の光学系の詳細説明について）次に図4は画像読み取り装置1の光学系の詳細を示す斜視図である。

【0053】図4では図面を見易くするため、反射ミラー19-1、19-2は線で表現されている。図4において、22RはRedの信号を読み取るラインセンサアレイRであり、22GはGreenの信号を読み取るラインセンサアレイGであり、22BはBlueの信号を読み取るラインセンサアレイBである。各ラインセンサアレイの表面には読み取るべき色に対応したカラーフィルタが装着されている。このように実施の形態1ではいわゆる3ラインカラーセンサーを用いて画像を読み取っている。なおこのラインセンサアレイの方向を主走査方向と呼称する。

【0054】また23RはラインセンサアレイRで読み取られる原稿ガラス6上の位置を示す読み取りラインRであり、22GはラインセンサアレイGで読み取られる

原稿ガラス6上の位置を示す読み取りラインGであり、22BはラインセンサアレイBで読み取られる原稿ガラス6上の位置を示す読み取りラインBである。3ラインカラーセンサーは各色を読み取るラインセンサアレイの位置が異なっているため、原稿の1つの位置（ライン）を同時に読み取ることはできない。このため後述するように、得られた画像データを所定量遅延させる手段が必要となる。

【0055】（画像読み取り装置のハードウェア構成の説明について）図5は画像読み取り装置1の画像データ処理のブロック構成図である。

【0056】図5において20はイメージセンサであり、前述してきたように3ラインのセンサアレイで構成され、アナログ画像情報をR、G、B各色のライン単位に出力する。24は増幅器及びA/D変換器でありイメージセンサ20から出力されたアナログ画像情報を所定のゲインにて増幅すると共に、A/D変換器によって増幅されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。25はシェーディング補正部であり、入力されたデジタル画像信号を、予め取得しておいた白と黒のダイナミックレンジに対して正規化する。26はライン補正部であり、前述した各色のラインセンサアレイ位置の異なりを補正し、R、G、Bの各ラインが同一の原稿位置（ライン）を読み取ったのと等価にする。ライン補正部26の動作については後に詳細に説明する。27は第1解像度変換部であり、ホストコンピュータ2から指定されたパラメータに基づいて、ライン補正部26から出力される画像データの解像度を変換する。第1解像度変換部27の動作についても後に詳細に説明する。28は色処理部であり、ラインセンサアレイ上のカラーフィルタに存在する分光スペクトル上の不要吸収帯の影響を減らすことで、鮮やかな色再現ができるようにする。29はバッファであり、上記過程で処理された画像データを一旦格納する。これは外部との通信速度の差を吸収し、より高速に画像データを外部装置に出力するための手段である。30はインタフェース部である。実施の形態1では、画像読み取り装置1とホストコンピュータ2はSCSI（Small Computer System Interface）により接続されており、画像読み取り装置1はインタフェース部30を経由して画像データや後述する画像の局所的特徴量をホストコンピュータ2に対して出力すると共に、ホストコンピュータ2から読み取り範囲や読み取り解像度などの読み取りパラメータを入手することができる。

【0057】次に32は画像読み取り装置1の動作シーケンスなどを制御するCPUである。33はモータ制御部であり、画像読み取り装置のキャリッジ7を移動させるモータ8に対して駆動信号（より正しくはステッピングモータに対する励磁信号）を出力する。34はライン補正部制御信号であり、CPU32はライン補正部制御

信号34により、ライン補正部26の動作内容を制御する。35は第1解像度交換部制御信号であり、CPU32は第1解像度交換部制御信号35により、第1解像度交換部27の動作内容を制御する。36はモータ制御部制御信号であり、CPU32はモータ制御部制御信号36により、モータ制御部33を介してモータ8の回転速度を制御する。

【0058】37は特徴量抽出部であり、読み取った画像データを所定のブロックに分割し、各ブロック毎の局所の特徴量を抽出する。38は第2解像度交換部であり、ホストコンピュータ2から指定された読み取り解像度にかかわらず、読み取った画像データを一定の、例えば75dpi(dot per inch)の解像度に変換する。39は特徴量演算部であり、第2解像度交換部で一定の解像度に変換された画像データに対して所定の演算を施すことで、画像の局所の特徴量を算出する。40はパラメータ設定信号である。パラメータ設定信号40は、特徴量抽出部37とCPU32の間を結んでおり、CPU32は特徴量抽出部37に対して、動作上必要なパラメータを設定する。特徴量抽出部37の構成、及び動作については後に詳細に説明する。

【0059】特徴量抽出部37によって抽出された、画像の局所の特徴量はインタフェース部30に送られ、SCIを介してホストコンピュータ2に転送される。

【0060】(ライン補正部の詳細な説明について)次に図6を用いて、画像読み取り装置の光学系について更に詳細に説明する。

【0061】図6は画像読み取り装置1のキャリッジ7を側面から見た際の模式図である。説明を簡単にするために、図3で示したランプ17やアパーチャ18は省いてある。

【0062】イメージセンサ20に配置されたラインセンサアレイR(22R)はRedの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPRである。またラインセンサアレイG(22G)はGreenの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPGである。またラインセンサアレイB(22B)はBlueの画像情報を読み取るが、原稿ガラス6における読み取りラインの位置はPBである。

【0063】今現在、画像を読み取っていると仮定すると、キャリッジ7は副走査方向(d1)方向に移動しており、原稿13に対して、まずPBの位置が読み取りラインとなり、次にPGの位置が、最後にPRの位置が読み取りラインとなる。つまり原稿の同一位置(ライン)に基づけば、まずBlueの画像データが得られ、次にGreen、最後にRedの画像データが得られる。最初に得たBlueの画像データと、次に得たGreenの画像データを所定のライン数分保持しておき、Redの画像データが得られた際に、保持しておいたBlue

とGreenの画像データを出力すれば、R、G、Bのライン位置を揃えて出力することができる。

【0064】次にイメージセンサ20単体の構成について説明する。図7はイメージセンサ20をラインセンサアレイ側から見た図である。各色のラインセンサアレイは主走査方向に一行に配置されており、副走査方向において、各色のラインセンサアレイ間にはそれぞれL1、L2の間隔が存在する。

【0065】さて図7において'□'はラインセンサアレイの個々の画素を示しているが、以降簡単のため、'□'を画像読み取り装置の600dpiにおける1画素のサイズとする。

【0066】一般的なイメージセンサではL1とL2は等しく、かつL1とL2はそれぞれ読み取り画素サイズの整数倍の値を持っている。例えば実施の形態1では、L1とL2は600dpiのラインに換算すると8本分であり、即ち各色のラインセンサアレイは600dpi/8=75dpiのピッチで配置されている。このような構造のイメージセンサでは同一の位置(ライン)を同時に読み取ることができないことは既に述べたとおりであり、これを補正するのがライン補正部26である。

【0067】次に図8を用いてライン補正部26の動作について詳細に説明する。図8はライン補正部26の動作原理を示す図である。図8において50はGreenの画像データをライン単位に格納するメモリ領域であり、51はBlueの画像データをライン単位に格納するメモリ領域である。

【0068】実施の形態1における画像読み取り装置は、原稿の同一ラインに対して、Blue、Green、Redの順に読み取られていく。各ラインセンサアレイの間隔は600dpiのライン8本分であるから、600dpiで画像を読み取る場合、Greenの画像データに関しては8ライン分の画像データを、またBlueの画像データに関しては16ライン分の画像データを蓄積しておき、Redの画像データを読み取った時に、Greenの画像データに関しては8ライン前の画像データを、またBlueの画像データに関しては16ライン前の画像データを出力すれば、原稿上で同一の位置に対して読み取りを行ったのと同じことになる。

【0069】このようにすれば副走査方向に関して一旦600dpiで読み取って、上述のライン補正を行った後に低い解像度に変換することで、600dpiより低い解像度であれば、全ての解像度で画像を読み取ることができる。しかしこの場合、必ず600dpiで一旦画像を読み取るという前提があるため、読み取り速度を高速化することができない。この問題に対しては、キャリッジを副走査方向により高速に移動させながら画像を読み取り、かつライン補正部26の設定を変えることで対応が可能である。

【0070】図9は副走査方向に300dpiの解像度

で画像を読み取る場合のライン補正部の動作を示す図である。

【0071】600dpiで原稿を読み取る時のキャリッジの移動速度、即ち副走査方向d1への移動速度をVとすると、300dpiで原稿を読み取る時のキャリッジの移動速度は2Vに設定される。つまりキャリッジの移動速度は600dpi読み取り時の2倍に設定するのである。任意の読み取り解像度におけるキャリッジ移動速度Vxは、例えば基準の読み取り解像度を600dpi、600dpiの読み取りにおけるキャリッジ移動速度をV、実際の読み取り解像度をX[dpi]、とすると、(数1)のように表わすことができる。

【0072】

【数1】

$$Vx = (600/X) \times V$$

【0073】さて300dpiで画像を読み取るケースではキャリッジの移動速度は600dpiの2倍であるから、単位時間あたりの移動距離も2倍になる。各色の

ラインセンサアレイ間の距離は常に変わらないので、キャリッジの移動速度が2倍になれば、画像読み取り装置が1ラインの画像データを読み取る際に移動する距離も2倍になるため、格納しておく画像データのライン数は1/2でよい。つまり図9に示すように各ラインセンサアレイの間隔は600dpiのライン8本分、即ち300dpiのライン4本分であるから、300dpiで画像を読み取る場合、Greenの画像データに関しては4ライン分の画像データを、またBlueの画像データに関しては8ライン分の画像データを蓄積しておき、Redの画像データを読み取った時に、Greenの画像データに関しては4ライン前の画像データを、またBlueの画像データに関しては8ライン前の画像データを出力すれば、原稿上で同一の位置に対して読み取りを行ったのと同じことになる。

【0074】以上を一般化したものを(表1)に示す。

【0075】

【表1】

読み取り解像度(dpi)	75	150	225	300	375	450	525	600
G遅延量	1	2	3	4	5	6	7	8
B遅延量	2	4	6	8	10	12	14	16
キャリッジ移動速度	8×V	4×V	2.7×V	2×V	1.6×V	1.3×V	1.14×V	V

【0076】即ち実施の形態1においては(表1)に示すとおり、読み取り解像度は75dpiを基準として整数倍Nに設定される。このときGreenメモリ50に格納されたGreen画像データの遅延ライン数はN、Blueメモリ51に格納されたBlue画像データの遅延ライン数は2×Nと一般化できる。これらの設定は図5において、CPU32からライン補正部制御信号34によってライン補正部26に対して行なわれる。また各解像度におけるキャリッジ移動速度Vxは(数1)で与えられる。この設定は、図5において、CPU32からモータ制御部制御信号36によって、モータ制御部33に対して行なわれる。

【0077】以上述べてきたようにして、イメージセンサ20のラインセンサアレイの位置が異なることに起因する読み取り位置の違いは補正され、ライン補正部26から出力される画像データは、原稿の同一ラインを読み取ったのと同様な状態になる。

【0078】(解像度変換部の詳細な説明について)以上述べてきたようにライン補正部26は、キャリッジ移動方向、即ち副走査方向に対して、各色の読み取り位置の違いを補正する。このときの読み取り解像度の指定は離散的な値をとっているが、実際の画像読み取り装置1は、ホストコンピュータ2から1dpi単位に読み取り解像度の指定を受け付け、画像データを求められた解像度に修正して出力せねばならない。またライン補正部2

6で行う処理は副走査方向に対する位置合わせであり、主走査方向の画像データに対しては何らの変換もおこなっていない。

【0079】これらの処理を行うのが第1解像度変換部27である。以降第1解像度変換部における処理を詳細に説明する。

【0080】まず図5を用いて説明する。簡単のため画像読み取り装置1に対して、ホストコンピュータ2から200dpiの読み取り指定があったと仮定する。200dpiによる読み取りが指定されると、CPU32はモータ制御部33に対して、225dpiの読み取り解像度に対するキャリッジ移動速度を設定する。これは(表1)によれば、600dpi時のキャリッジ移動速度Vに対して2.7倍の速度である。次にCPU32はライン補正部26に対して、同様に225dpiの読み取り解像度に対する設定を行う。即ちGreenメモリの遅延量を3ライン分に、Blueメモリの遅延量を6ライン分に夫々設定する(図8または図9を参照)。

【0081】これらの設定を行って画像を読み取ると、ライン補正部26からは、副走査方向に関して225dpiの解像度の画像データが出力される。

【0082】ここでは例として200dpiの解像度を指定された場合には、225dpiの解像度で画像を読み取るケースについて説明しているが、実施の形態1における画像読み取り装置に対する読み取り解像度の指定

値と、モータ制御部33およびライン補正部26に対する設定内容、即ち実際の読み取り解像度の関係を(表2)に示す。

【0083】

【表2】

副走査方向に対する 読み取り解像度指定値	実読み取り解像度
30～75dpi	75dpi
76～150dpi	150dpi
151～225dpi	225dpi
226～300dpi	300dpi
301～375dpi	375dpi
376～450dpi	450dpi
451～525dpi	525dpi
526～600dpi	600dpi

【0084】即ちホストコンピュータ2から要求された副走査方向の解像度が30～75dpiの場合には75dpiの読み取り速度(表1を参照すれば、この速度は600dpiの読み取り速度の8倍であることが分かる)で、ホストコンピュータ2から要求された副走査方向の解像度が76～150dpiの場合には150dpiの読み取り速度で画像を読み取っていく。

【0085】図10は解像度変換のアルゴリズムを示す図である。

【0086】まず主走査方向に対する解像度変換アルゴリズムについて、図10を用いて詳細に説明する。

【0087】図10において53は600dpiの1画素を示す。ただし説明を容易にするため、実際の画素サイズを無視し600dpiの1画素の中心位置を示している。600dpiの各画素には先頭画素から順に、P600_0, P600_1, P600_2・・・P600_6・・・の番号が付与されており、これらは画素の位置を示す符号である。以下便宜的に、これらの位置に対する画素の値を、例えばP600_0の位置に対応する画素値を*P600_0のように表わす(C言語におけるポインタの概念を援用した)。

【0088】最初に600dpiの画像情報を200dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画

$$*P400_1 = (1.5 - 1) \times (*P600_1) + (2 - 1.5) \times (*P600_2)$$

【0095】これは解像度変換後の画素が存在する位置を600dpiの画素位置を基準として求め、隣接する600dpiの画素との距離に基づいて重み付け演算を行うことで、解像度変換後の画素値を求めていることに

素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP600_0の位置に揃えるものとする。従って200dpiの先頭画素位置は、P600_0と同じP200_0となる。場所が同じであるから、画素値もP600_0と同じ値、すなわち*P600_0を採用する。

【0089】次の画素位置はP200_1であるが、この画素値を得るために、P200_1の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて $(600/200) \times 1 = 3$ であるから、P200_1=P600_3である。従ってP200_1の位置の画素値は*P200_1=*P600_3となる。同様に、*P200_2=*P600_6も求めることができる。

【0090】次に600dpiの画像情報を300dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP600_0の位置に揃えるものとする。300dpiの先頭画素位置は、P600_0と同じであるから、画素値もP600_0と同じ値、すなわち*P600_0を採用する。

【0091】次の画素位置はP300_1であるが、この画素値を得るために、P300_1の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて $(600/300) \times 1 = 2$ であるから、P300_1=P600_2である。従ってP300_1の位置の画素値は*P300_1=*P600_2となる。同様に、*P300_2=*P600_4、更に*P300_3=*P600_6と求めることができる。

【0092】次に600dpiの画像情報を400dpiに変換する場合について説明する。変換後の先頭画素の位置は常に600dpiの先頭画素、即ちP600_0の位置に揃えるものとする。400dpiの先頭画素位置は、P600_0と同じであるから、画素値もP600_0と同じ値、すなわち*P600_0を採用する。

【0093】次の画素位置はP400_1であるが、この画素値を得るために、P400_1の場所を600dpiの画素位置で表わすことを考える。単純な比例式を用いて計算すると、 $(600/400) \times 1 = 1.5$ となり、P400_1はP600_1とP600_2の間に存在することが分かる。そこで1.5という位置情報を用いてP400_1の画素値は(数2)のように計算される。

【0094】

【数2】

ほかならない。

【0096】P400_2について上記の考え方を適用すると、 $(600/400) \times 2 = 3$ となり、P400_2はP600_3の位置に存在することが分かる。従

って、 $*P400_2 = *P600_3$ である。

【0097】更に $P400_3$ について上記の考え方を適用すると、 $(600/400) \times 3 = 4.5$ となり、 $P400_3$ は $P600_4$ と $P600_5$ の間に存在することが分かる。そこで4.5という位置情報を用い

$$*P400_3 = (4.5 - 3) \times (*P600_4) + (5 - 4.5) \times (*P600_5)$$

【0099】以降の画素についても同様にして画素値を求めることができる。

【0100】また500dpiへの解像度変換についても全く同じ考え方で処理することができる。

【0101】さて、上述のごとく主走査方向の解像度変換処理として、600dpiから他の解像度への変換を説明してきたが、これは読み取り解像度が600dpiに限って適用される演算方法ではなく、元の解像度が変換後の解像度より高い場合は、元の解像度と変換後の解像度が分かれば、あらゆる場合に適用可能な方法である。

【0102】例えばライン補正によって225dpiの解像度で出力された副走査方向の画像データについても全く同様にして例えば200dpiに変換ができる。また実施の形態1では副走査方向の解像度変換にも以上説明した方法を用いている。

【0103】(特徴量抽出部の概説について)次に図5と図11を併用して特徴量抽出部37について詳細に説明する。

【0104】図11は特徴量抽出部37の構造を詳細に示した図である。

【0105】図11において、38は第2解像度変換部であり、ホストコンピュータ2から指定された読み取り解像度にかかわらず、入力された画像データを一定の解像度に変換する。54はメモリであり、第2解像度変換部38で一定の解像度に変換された画像データは一旦メモリ54に格納される。55は特徴色カウンタであり、予め定められた複数の特徴色に対して、所定の範囲に含まれる(=類似した色の)画素の個数をカウントして特徴ベクトルデータを生成する。56はテンプレート選択部であり、特徴色カウンタ55で生成された特徴ベクトルデータを予め準備した複数のテンプレートと比較し、最もユークリッド距離が近いテンプレートを選択する。57はテンプレート格納メモリであり、テンプレート選択部56で特徴ベクトルとの比較に用いる複数のテンプレートが格納されている。なお特徴色カウンタ55において特徴色としてカウントする範囲、及びテンプレート格納メモリ57に格納される複数のテンプレートは、CPU32によってパラメータ設定信号40を介して書き込まれる。更にCPU32は、テンプレート情報をインタフェース部30を介してホストコンピュータ2から入手している。58はバッファであり、テンプレート選択部57で選択されたテンプレートの番号、および特徴ベクトルデータとテンプレートのユークリッド距離を格納

して $P400_3$ の画素値は(数3)のように計算される。

【0098】

【数3】

する。バッファ58に格納されたこれらの特徴量はインタフェース部30に送られ、SCSIを介してホストコンピュータ2に送出される。

【0106】60は主・副画素カウンタであり、入力された画像データの個数を主走査方向と副走査方向にカウントし、所定のカウンタ数となる毎にCPU32に割り込み信号63を出力する。更にCPU32はパラメータ設定信号40を介して第2解像度変換部38に対して制御パラメータを設定している。

【0107】(第2解像度変換手段について)次に第2解像度変換部38について図5及び図11を用いて詳細に説明する。

【0108】第2解像度変換部38の入力は、第1解像度変換部27の前段から行なわれるが、その理由について以下に説明する。ライン補正部26から出力される画像データは前述したように、各色のラインセンサアレイの位置が異なることに起因する副走査方向のRGBライン間距離を補正している。この時点では主走査方向の解像度は、イメージセンサが出力したままであり、なんの処理もなされていない。即ち前述してきた構成ではライン補正部26から主走査方向に関しては600dpiの解像度を有する画像データが出力されている。

【0109】このようにライン補正部26から出力された時点では、主走査方向の解像度は、他の装置31による読み取り解像度の指定にかかわらず、常に600dpiに固定であるため、これを一定の解像度、例えば75dpiに変換するのは、ただ一つの、それもパラメータ不変の処理系で行える。もし第1解像度変換部27の出力を用いて、一定の解像度、例えば75dpiに変換しようとする、様々な解像度の画像データを取り扱わねばならないため、ハードウェアが複雑になってしまう。

【0110】また副走査方向に関しては、ライン補正部26から出力されるラインデータは(表2)に示すように、75dpi、150dpi、225dpi、300dpi、375dpi、450dpi、525dpi、600dpiのいずれかである。最も重要な点は、これらは全て75dpiの整数倍となっていることである。これらのデータを上記所定の解像度、75dpiに変換するには1/整数の処理を行えばよく、極めて容易に行える。

【0111】さて、CPU32はインタフェース部30を介してホストコンピュータ2から転送されてきた画像読み取り条件を得て、これに基づき画像読み取り装置のライン補正部26、第1解像度変換部27、モータ制御

部 3 3 を制御することは既に述べたとおりだが、更に C P U 3 2 は第 2 解像度変換部 3 8 に対して、副走査方向の処理を、より具体的には全ラインに対する間引き率を指定する。もちろん主走査方向は、読み取り解像度によらず一定であるのでライン内の画素間引き率は固定であ

る。(表 3) に第 2 解像度変換部 3 8 に対する間引き率の設定内容を示す。

【 0 1 1 2 】

【表 3】

読み取り 解像度	主走査 間引き率	副走査 間引き率	間引き後解像度 主×副
75dpi	2	1	300dpi×75dpi
150dpi	2	1	300dpi×150dpi
225dpi	2	3	300dpi×75dpi
300dpi	2	2	300dpi×150dpi
375dpi	2	5	300dpi×75dpi
450dpi	2	3	300dpi×150dpi
525dpi	2	7	300dpi×75dpi
600dpi	2	4	300dpi×150dpi

【 0 1 1 3 】 (表 3) に示したように、主走査方向は固定の画素間引き率を 2 とすることで、6 0 0 d p i の画像データは一旦 3 0 0 d p i に変換される。このように間引き処理を行うことで、以降に処理すべき画像データ量を大幅に減らすことができる。

【 0 1 1 4 】 副走査方向は読み取り解像度に応じてライン間引き率を変えている。これにより、(表 3) の間引き率後解像度の欄に示すように、主走査×副走査の解像度は 3 0 0 d p i × 7 5 d p i または 3 0 0 d p i × 1 5 0 d p i に変換される。

【 0 1 1 5 】 次に間引き処理によって得られた画像データを平均化処理により、主走査・副走査方向とも常に 7 5 d p i の一定解像度に変換する。まず間引き処理により主走査方向 3 0 0 d p i × 副走査方向 7 5 d p i に変換した場合は、主走査方向の画素を 4 つと、副走査方向 1 ライン分の画素を用いて、4 × 1 画素の値を平均化処理する。また間引き処理により主走査方向 3 0 0 d p i × 副走査方向 1 5 0 d p i に変換した場合は、主走査方向の画素を 4 つと、副走査方向 2 ライン分の画素を用いて、4 × 2 画素の値を平均化処理する。

【 0 1 1 6 】 以上の処理によって、主走査・副走査方向とも 7 5 d p i の一定解像度の画像データを取得する。

【 0 1 1 7 】 さて、この 7 5 d p i という解像度は、本来画像読み取り装置が持っている光学解像度、例えば実施の形態 1 の画像読み取り装置の光学解像度 6 0 0 d p i と比べて十分小さな値である。このように装置の光学解像度より十分小さな解像度に変換された画像データを用いて画像特徴量を抽出することで、ホストコンピュー

タ 2 から指定された読み取り解像度にかかわらず、同一の基準で特徴量を抽出することができる。このことは前述した画像特徴量に基づいて特定画像を認識する際に、固定的な解像度を実質的になくすることができるから、例えば高い解像度で特定画像を読み取った後、縮小して複写禁止画像を印画したり、これとは逆に、低い解像度で特定画像を読み取った後、拡大して複写禁止画像を印画したりするような悪質な行為も未然に防止することができる。

【 0 1 1 8 】 また上述してきた説明では直接触れていないが、ホストコンピュータ 2 から 6 0 0 d p i 以上の解像度を読み取り解像度として指定された場合も、第 2 解像度変換部の設定を変えることで、容易に対応できることは言うまでもない。

【 0 1 1 9 】 また画像特徴量を抽出するために用いる一定解像度は 7 5 d p i に限定されるものではない。例えば画像読み取り装置の光学解像度が 2 4 0 0 d p i 程度であれば、3 0 0 d p i を特徴量抽出用の一定解像度として処理を行ってもなんら差し支えない。また画像読み取り装置の光学解像度が 6 0 0 d p i 程度だとしても、その装置の読み取り解像度範囲が 1 5 0 d p i から設定されているのなら、特徴量抽出用の解像度は 1 5 0 d p i としてもよい。このように特徴量抽出用の解像度は、画像読み取り装置の読み取り解像度範囲に応じて柔軟に定めることができるが、我々の行った実験によれば、既存の、特にフラットベッド型の画像読み取り装置においては、3 0 0 d p i 以下、7 5 d p i 以上を画像特徴量抽出用の一定解像度とすれば、最終的に特定画像を精度

よく認識することができる。

【0120】さて以上述べてきたように、実施の形態1では、間引き処理と平均化処理によって、ライン補正部26の出力を所定の解像度に変換するが、少なくとも主走査方向の画像データについては必ず平均化処理を行っている。実施の形態1では画像読み取り装置から得たRGB画像データに基づいて特定画像を認識するための画像特徴量を得るが、画像読み取り装置では、イメージセンサの位置精度やキャリッジの駆動精度などに限界があり、特に画像のエッジ部分で色味の情報が正しく反映されない場合がある。間引き処理ではエッジ部で誤った画像濃度が確率的に発生する虞があるため、実施の形態1では、一定の解像度に変換する場合に、間引き処理よりも平均化処理を優先させ、少なくとも主走査方向に関しては必ず平均化処理を行うようにしている。またこの論拠に立てば(表2)において副走査方向の実読み取り解像度が525dpiの場合などは、処理ブロックサイズは大きくなるが、間引き処理を行わず平均化処理のみを行う方法も考えられ、画像読み取り装置の読み取り位置精度が悪い場合でも誤判定を少なくする有効な手段となる。

【0121】(特徴色抽出部の動作について)次に本発明にかかる画像読み取りシステムにおける特徴色抽出部の動作について図11を用いて、まず概要を説明する。

【0122】第2解像度変換部38によって、例えば75dpiの一定解像度に変換されたRGB画像信号は、一旦メモリ54に格納される。メモリ54に格納されたRGB画像信号は予め定められたサイズのブロック単位に切り出され、RGB点順次信号として特徴色カウンタ55に送られる。上記ブロックのサイズは例えば50×50画素(2500画素)に設定されている。

【0123】特徴色カウンタ55は入力されたRGB画像信号に対して、予め特徴色として定めたRGB値の範囲に入っている画素の数をカウントする。このカウント範囲はインタフェース部30を介して予めホストコンピュータ2から入手した情報に基づいて、CPU32によってパラメータ設定信号40を介して特徴色カウンタ55にセットされるが、認識すべき特定画像が変わらない前提があれば、画像読み取り装置の何らかの記憶手段に固定的に格納しておいてもよい。

【0124】さて実施の形態1では特定画像に含まれる異なる3色を特徴色として定義しており、各ブロックに対して、特徴色と判断された画素数をカウントする。1ブロックの特徴色カウントが終了すると、その結果はテンプレート選択部56に転送される。さて、この特徴色カウンタ55から出力されるのは、50×50画素ブロック内に存在する、複数の特徴色の個数をそれぞれ計数したものである。特徴色の数が3であるから、これは3次元の特徴ベクトルを出力していると見なすことができる。即ち特徴色カウンタ55は特徴ベクトルの生成を行

っていることになる。

【0125】テンプレート選択部56は特徴色カウンタ55で生成された特徴ベクトルと、テンプレート格納メモリ57に予め格納されている複数のテンプレートを3次元ユークリッド距離に基づいて比較し、もっとも近いテンプレートを選択するとともに、テンプレート番号と3次元ユークリッド距離をバッファ58に格納する。最近傍テンプレート番号と3次元ユークリッド距離は、入力された画像データと特定画像の類似度を示す指標となる。

【0126】さて特徴色カウンタ55で処理される全画素数は、主・副画素カウンタ60で計数・管理されており、ここで処理した画素数のカウント結果が所定量に達すると、主・副画素カウンタ60はCPU32に対して割り込み信号63を発生する。割り込み信号63を受けて、CPU32はインタフェース部30を制御し、バッファ58に格納されている最近傍テンプレート番号、3次元ユークリッド距離をホストコンピュータ2に出力する。ホストコンピュータ2との通信内容の詳細は後述する。

【0127】(特徴色カウンタについて)次に特徴色カウンタ55について更に詳細に説明する。図12は特徴色カウンタ55の構成を示す図である。

【0128】図12において70_C0、70_C1、70_C2はそれぞれ独立した特徴色を検出する特徴色検出部である。実施例では3つの特徴色を検出しているため、3つの特徴色検出部を有している。各特徴色検出部はそれぞれ異なる色を検出する点を除けば構成上の差異はないため、一色分のみ詳細に示している。

【0129】71は比較器であり、入力されたRGB画像データを予め定められた値と比較し、画像データが所定の範囲に入るか否かを検出する。72はANDゲートであり比較器71の出力に対してAND処理を行い、結果を出力する。73はカウンタであり、ANDゲートの出力が1となった回数をカウントする。74はカウンタバッファであり、カウンタ73のカウント結果を累積する。

【0130】以上の構成を有する特徴色カウンタ55について以降詳細に説明する。特徴色カウンタ55は特定画像に含まれる3つの特定色を検出してそれぞれの個数を検出する部分であるが、ここでは説明を簡単にするために、1つの特徴色について特徴色検出部70_C0の動作を詳細に説明する。まず入力されたRGB信号は比較器71によって指定色信号と比較される。この指定色信号はCPU32によってパラメータ設定信号40を介して比較器71のレジスタ群にセットされるものであり、より具体的には特徴色のカウント範囲を示している。指定色信号は特定画像に含まれる色を指定するものであり、目的とする特定画像に含まれる色を統計処理することによってあらかじめ求めておき、一般には特定画

像の地肌色や絵柄に使用され広い範囲に分布する色、または、押印の朱色などを用いる。なお、色を指定するにあたって、指定色に幅を持たせるためにRGBの各上限、下限の値を例えば、 r_ref1 (R信号に対する下限値)、 r_ref2 (R信号に対する上限値) のように設定し、これらの範囲に入る画素を特定色画素として扱う。比較器71の出力はANDゲート72によってまとめられ、入力画像信号が特徴色の範囲内である場合、比較器からの出力が全て1となってANDゲート72の出力が1となる。このように検出された特定色画素の画素数をカウンタ73によってカウントする。

【0131】さて、このカウントはブロック単位におこなっている。ここでブロックとは、読み取り画像を主走査方向、副走査方向に複数画素単位で分けたもので、ここでは第2解像度変換部38によって変換された一定解像度の画素に対し50画素を単位として、 50×50 画素の矩形を1ブロックとする。したがって、カウンタ73は50画素の入力毎にカウント結果をカウンタバッファ74に保存しリセットされる。カウンタバッファ74は主走査方向のブロック数分存在し、副走査方向に1ブロック分のデータが記録される。カウンタ73からカウンタバッファ74への記録に際しては、常にカウンタバッファ74上にすでに書き込まれているデータに対する加算結果を書き込む、即ちリード・モディファイ・ライトの動作を行うことで副走査方向1ブロックの特徴色画素数が累積される。副走査方向に1ブロック分のデータ入力が完結すると、カウンタバッファ74の内容、即ちブロック毎に求められた特徴色の計数結果は、テンプレート選択部56に渡されると共に0にリセットされる。

【0132】上記の動作は特徴色検出部70_C1、特徴色検出部70_C2でも並列に行なわれており、予め定められた指定色信号に対して3つの特徴色がカウントされ、それぞれのカウント結果は3次元ベクトル、即ち特徴ベクトルとしてテンプレート選択部56に渡される。

【0133】図13はテンプレート選択部56に渡される特徴ベクトルのデータ構造を示す図である。図中、太実線が各ブロックの区切れを示しており、 $C0(n)$ 、 $C1(n)$ 、 $C2(n)$ はそれぞれ第nブロックでカウントされた特徴色画素カウントの結果を示し、1つのブロック特徴データを3つの特定色画素数で構成していることを表している。

【0134】(テンプレート選択部について) 次にテンプレート選択部56について詳細に説明する。

【0135】図14はテンプレート選択部の動作を示すフローチャートである。以降の説明では、図11と図14を併用する。

【0136】特徴色カウンタ55からテンプレート選択部56に、3つの特徴色のカウント値で構成される特徴ベクトルが、ブロック毎に渡されると、特徴ベクトルと

テンプレートの比較が行なわれる。まず、ブロック毎の特徴ベクトルを取得する(ステップ1)。取得したデータは3次元のベクトルデータとして、 $Cn = (C0(n), C1(n), C2(n))$ (但し、nはブロックの番号)として表す。この、 Cn の大きさ $|Cn|$ が一定値以上か否かを判定する(ステップ2)。一定以上である場合には、テンプレート格納メモリ57に記憶されているテンプレートから、 Cn にもっとも近いものを検索する。テンプレート格納メモリ57のテンプレートは $Tm = (TC0(m), TC1(m), TC2(m))$ (但し、mは参照データ番号 $m = 1 \sim M$) のデータ構造を有しており、距離 $Dnm = |Cn - Tm|$ (3次元ベクトルのユークリッド距離) が最も小さくなる時の Dnm を検出し、テンプレート番号mと距離データ $Dmin$ をバッファ58に格納する(ステップ3)。また、ステップ2において $|Cn|$ が一定値を超えない場合は、ステップ3のテンプレート検索を行わず、テンプレートが定義されていないテンプレート番号(例えばM+1)と Dnm の取りうる最大値以上の値 $Dmax$ をバッファ58に格納する(ステップ4)。このようにしてバッファ58に格納された距離データと、テンプレート番号mが画像の局所的特徴量である。

【0137】ここで、テンプレート格納メモリ57に収められているテンプレートについて詳細に説明する。

【0138】テンプレート格納メモリ57はRAMで構成されており、テンプレート格納メモリ57に格納される複数のテンプレートは、CPU32によってパラメータ設定信号40を介して書き込まれる。更にCPU32は、テンプレート情報をインタフェース部30を介してホストコンピュータ2から入手している。テンプレートは、対象とする特定画像よりあらかじめ求め、これらをホストコンピュータ2に格納しておく。

【0139】次にテンプレートの作成方法について説明する。図15はテンプレートと特定画像の関係を示す図である。テンプレートは図15に示すように、対象とする特定画像を水平位置に置いたときを基準(a)とし、対象とする特定画像を水平位置から微小角度単位で回転させたとき(b)(c)、また、ブロックと特定画像の位置関係を、水平及び垂直方向に数画素単位にシフトさせたとき(d)の各ブロックに対し、各特徴色に値する画素数を求めたものをテンプレートとしている。但し、以上のようにして求められるテンプレートは膨大な数になるために、ベクトル量子化などのクラスタリング手法を用いて代表的なものを抽出している。

【0140】(特徴量の転送について) 以上のようにして、ブロック単位に分割された画像に対する局所的特徴量、即ちテンプレート番号と特徴ベクトルとテンプレート間距離は、図11に示すバッファ58に一時的に格納される。バッファ58への格納が所定量のブロック分終了した段階で主・副画素カウンタは割り込み信号63を

発生させ、CPU 3 2 にバッファ 5 8 に有意なデータが格納されていることを通知する。

【0141】次にバッファ 5 8 に格納されたこれらの特徴量をホストコンピュータ 2 に出力する過程について、図 1 6 と図 1 1 を用いて説明する。

【0142】図 1 6 はホストコンピュータ 2 と画像読み取り装置 1 (より厳密に言えば、インタフェース部 3 0) 間でやり取りされるコマンドや転送されるデータに関して、その手順を示す図である。図中の実線の矢印はその方向にコマンドが発生したことを示し、破線の矢印はその方向にデータが送られることを示している。

【0143】以降の説明では簡単のために SCSI を例に説明するが、もちろん他のインタフェースであっても、ホストコンピュータと画像読み取り装置が双方向に通信を行える場合は全て同様な手続きを採用することができる。

【0144】画像データの読み取りに際して、まずホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して TEST UNIT READY コマンドを発行する。画像読み取り装置 1 はこのコマンドを受信すると、BUSY や READY といった画像読み取り装置の状態をホストコンピュータ 2 に返す (ステップ 1 0 0)。ホストコンピュータ 2 は返された状態が READY となるまで、TEST UNIT READY コマンドを定期的に発行する。

【0145】TEST UNIT READY コマンドに対して画像読み取り装置 1 が READY を返すと、ホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 が読み取り可能な状態であると判断し、MODE SELECT コマンドを発行する。このコマンドでホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して制御パラメータを渡す。この制御パラメータには、これから行うスキヤニング動作において、画像読み取り装置が出力するデータを選択するパラメータも含まれる。即ち、原稿を読み取って画像データを出力するのか、原稿を読み取って局所の特徴量を出力するのか、その両方を出力するのかを選択する (ステップ 1 0 1)。

【0146】次にホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して SET WINDOW コマンドを発行する。このコマンドに引続き、ホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して画像読み取り条件を渡す。画像読み取り条件には、画像の読み取り開始位置、読み取り範囲 (画像サイズ)、画像の読み取り解像度などの情報が含まれる (ステップ 1 0 2)。このコマンドによって渡された解像度情報に基づいて、画像読み取り装置側では、第 2 解像度変換部 3 8 (図 1 1 を参照) の設定がなされる。

【0147】ステップ 1 0 1 で、少なくとも画像の局所の特徴量を出力するよう指定した場合は、ホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して SEND コマン

ドを発行し、これに引続き前述した特徴色カウント範囲及びテンプレートを転送する (ステップ 1 0 3)。

【0148】次にホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して SCAN コマンドを発行する。これにより画像読み取り装置 1 は駆動源 (図 2 における駆動源 8) の回転などを開始し画像読み取りの準備を行う (ステップ 1 0 4)。

【0149】次にホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して GET PIXELNUMBER コマンドを発行する。このコマンドを受信した画像読み取り装置 1 は、ステップ 1 0 2 で受け取った画像サイズと読み取り解像度から、実際の 1 ライン当たりの画素数、データ量などを計算し、その結果をホストコンピュータ 2 に返す (ステップ 1 0 5)。このように SET WINDOW コマンドで指定された読み取り条件に対して、読み取り装置側で実際の設定値を返すことで、例えばホストコンピュータの要求した読み取り範囲の指定値が、画像読み取り装置の扱う精度より高い場合などに装置間の整合をとることができる (ホストコンピュータは画像読み取り装置から返された値に従う)。

【0150】次にホストコンピュータ 2 は画像読み取り装置 1 に対して GET DATABUFFER STATUS コマンドを発行する。このコマンドを受信した画像読み取り装置 1 は、未だ転送されていない画像データ量及び特徴量の量をホストコンピュータ 2 に返す (ステップ 1 0 6)。

【0151】次に、ホストコンピュータ 2 は、ステップ 1 0 1 で少なくとも画像データを出力するよう画像読み取り装置 1 に指示を出している場合は、READ (1) コマンドを発行し、所定量の画像データを画像読み取り装置 1 から受信する (ステップ 1 0 7)。

【0152】次に、ホストコンピュータ 2 は、ステップ 1 0 1 で少なくとも画像の局所の特徴量を出力するよう画像読み取り装置 1 に指示を出している場合は、READ (2) コマンドを発行し、所定量の画像の局所の特徴量を画像読み取り装置 1 から受信する (ステップ 1 0 8)。

【0153】このステップ 1 0 6 からステップ 1 0 8 の処理は、ステップ 1 0 6 において、転送すべき残データがないと判断するまで繰り返して行なわれる。

【0154】さて、以上述べてきたように、実施の形態 1 では、ホストコンピュータ 2 が画像データと画像の局所の特徴量の両方を取得する場合には、画像データと画像の局所の特徴量の取得を交互に繰り返す。例えば LETTER サイズの原稿を考えると、画像の局所の特徴量は 6 0 0 バイト程度であり、もしこれを一括転送する場合は、画像の読み取りが終了するまで、バッファ 5 8 に格納する必要があるし、原稿サイズが大きくなった場合には、最大原稿サイズまで拡張せねばならない。しかし画像データと画像の局所の特徴量を交互に出力すること

で、画像読み取り装置側のバッファ58は約40バイト程度で済むようになる。これはメモリというよりレジスタと呼んでも差し支えないほどの容量であり、ハードウェアは簡単に実現できる。更に画像データと画像の局所的特徴量を交互に取得することで、ホストコンピュータ2は取得した画像の局所的特徴量を順次処理することができるので、画像データの読み取りをスタートしてから、特定画像を判定するまでの所用時間を実質的に短縮できるという効果もある。

【0155】以上述べてきた手順に従って、画像データ及び画像の局所的特徴量は画像読み取り装置1からホストコンピュータ2へと渡される。

【0156】(ホストコンピュータによる特定画像の認識について)図17はホストコンピュータ2の全体構成を示す図である。

【0157】図17において80はインタフェースであり画像読み取り装置1に対してコマンドを出力したり、画像データや画像の局所的特徴量を受信する。なおインタフェース80にはキーボードやマウスからの情報を受け取るシリアルインタフェースも含むがこれらは省略している。81は作業メモリでありRAMで構成されている。82はデータベースであり、ホストコンピュータ2内部の各モジュール間の通信は全てこのバスを介して行なわれる。83はハードディスク装置などのストレージであり、入力されたデータを処理するためのアプリケーションプログラムが格納されている。また画像読み取り装置1で読み取った画像データは一旦作業メモリ81に格納されたあと、使用者の指示に基づいてストレージ83に格納することもできる。84はビデオメモリであり表示用のデータが格納されている。85はCRTなどの表示装置でありビデオメモリ84に格納されたデータを表示する。86はCPUであり、ホストコンピュータ2の全体動作を制御したり、作業メモリ81に格納されているプログラムを実行し入力されたデータを処理する。87はROMであり、ホストコンピュータ2の電源を立ち上げた際に最初に起動されるプログラムが格納されている。

【0158】以降ホストコンピュータ2による特定画像の認識過程について図17、図18、図19、図20、図21、図22、図23を用いて説明する。

【0159】以降の説明では、簡単のためホストコンピュータ2は画像の局所的特徴量を全て取得しているとする。もちろんこの過程は途中で分断し、次の画像の局所的特徴量が得られた時点で再開することができる。

【0160】前述した画像の局所的特徴量は、画像読み取り装置1からホストコンピュータ2のインタフェース80に渡され、作業メモリ81に格納される。

【0161】図18は、作業メモリ81内のデータ構成を示した図である。図中、TN(n)はそれぞれ各ブロックに対して求められた特徴ベクトルに最も近いテン

プレート番号である。またD(n)はそれぞれ各ブロックに対して求められた、特徴ベクトルとこれに最も近いテンプレートとの距離DminもしくはDmaxである。図19に実際の特定画像の各ブロックに対して与えられるTN(n)とD(n)のイメージを示す。

【0162】図19(a)は特定画像を含んだ画像、同(b)は各ブロックに対するTN(n)の値を示したもので、ここではテンプレートの番号は最大254としており、テンプレートとして定義されていない番号は254+1=255とする。同(c)は各ブロックに対するD(n)の値を示したものであり、図中の00の部分はDmaxもしくはそれに近い値を示し、特定画像と色味が全く似ていない画像だということを意味する。また図中の02はDminであり、特徴ベクトルとテンプレート間の距離の値が0またはそれに近い値、即ち特定画像に色味が非常に類似した画像を意味している。また図中の01部分はその中間の値、即ち曖昧な画像を意味している。

【0163】ホストコンピュータ2は作業メモリ81上に展開されたTN(n)とD(n)の分布状態と、後述するフレームマスクとに基き特定画像の有無判定を行う。

【0164】まず最初にD(n)を用いて行うフレーム判定処理について説明する。フレーム判定処理では、複数の隣接ブロックの集まりを1つのフレームとし、フレームは、その中心位置が入力画像左上から水平、垂直方向に1ブロック単位にシフトするようにしながら処理を行う。

【0165】次にフレームマスクについて図20を用いて説明する。図20はフレームマスクの構造を示す図である。フレームマスクとはフレームを構成するブロックにマスクをかけるもので、図20に示すようにマスク角度の異なるものを複数用意する。図20において、斜線付き四角がマスクブロック、白四角が非マスクブロックを示し、前者を0、後者を1の2値で表したコードを、プログラムの一部としてホストコンピュータ2のストレージ83に収めておく。

【0166】図21はフレーム処理における、1つのフレームに対する処理内容を示すフローチャートである。

【0167】まずフレーム中央のブロックに対して、特徴ベクトルと選択されたテンプレートとの距離D(n)を読み込み、閾値Th1と比較し、閾値Th1より大きい(距離が遠い)場合はこのフレームに対しては特定画像はなかったものとし、次のフレームに移動する。もし閾値Th1以下(距離が近い)のときはフレームマスクの1つを取得する(ステップ201、ステップ202)。

【0168】取得したフレームマスクを1ブロック毎に順次見て行き、マスクブロックに対しては以下の処理を飛ばし、非マスクブロックに対してはそれに対応するブ

ロックのD (n) を作業用RAM 64から取得する (ステップ203、ステップ204) 。

【0169】取得したD (n) はDsumに逐次加算し (ステップ205) 、また、処理を行ったブロック数をカウントするカウンタ値Bnumをインクリメントしていく (ステップ206) 。ステップ203からステップ206までの処理をフレームを構成するブロックが終了するまで行う (ステップ207) 。ブロック数カウンタ値Bnumと距離の総和Dsumより、平均距離Dmeanを求め (ステップ208) 、これを閾値Th2と比較する。Dmean \leq Th2の場合には、画像中に特定画像が含まれる可能性が高いと判断する (ステップ209) 。また、Dmean>Th2の場合は特定画像はなかったと判定し、フレームマスクを変えてステップ202～209を繰り返す (ステップ210) 。

【0170】上述したフレーム判定処理で処理している画像中に特定画像が含まれる可能性が高いと判断された場合は最終判定を行う。以降最終判定処理について図22と図23を用いて説明する。

【0171】図22は最終判定における回転角補正を示す図である。最終判定には、各画像ブロックの特徴ベクトルと最も距離が近いテンプレート番号が記述されたTN (n) を用いる。しかしフレーム判定処理で切り出された画像には正置配置ではない特定画像が含まれる可能性もある。

【0172】上述したフレーム判定処理のステップ209で、画像中に特定画像が含まれる可能性が高いと判定された時点で用いられたフレームマスクの種類によって、フレーム判定の段階で特定画像の配置されている角度の見当をつけることができる。この情報に基づいてTN (n) そのものを正置位置に配置しなおす。図22はその状況を示すものであり、図中 (a) は回転補正前、 (b) は回転補正後の状況を示している。各々の図で、○印、□印、△印の位置が対応している。

【0173】次に図23を用いて最終判定処理を説明する。図23は最終判定におけるフレームとブロックと認識処理の関係を示す図であり、前述した回転補正が行われた後を想定している。図中にある○印、□印、△印は図22のものと対応している。図22 (b) では正置配置後のブロックは、一部階段状になっているが、最終判定では図23に示すように、特定画像が正置配置されたものとみなして処理を行う。

【0174】図23において、75はフレーム判定で特定画像の存在する可能性が高いと判断されたフレームについて、更にTN (n) が255 (=テンプレート未定義) 以外の値を持つブロックの集合である。76は上記ブロック集合に含まれるブロックであり、説明を容易にするため各ブロック毎にテンプレートをヒストグラムとして記載している。77は最終判定部であり、ニューラルネットワークにて構成されている。78はニューラル

ネットワークの入力層を、79はニューラルネットワークの中間層を、80はニューラルネットワークの出力層をそれぞれ示す。81は比較手段であり、出力層80から出力される2つの出力を比較して大きい方を選択する。

【0175】さて回転補正により、正置配置位置に変換されたブロックは、それぞれテンプレート番号TN (n) を持っている。テンプレート番号とは実際は、特定画像に含まれる特徴ベクトルそのものであるから、これらは、図23のブロック76のようにヒストグラムで示すことができる。このヒストグラムの度数を最終判定部77の入力層78に入力する。入力層78は一つの入力ユニットについて、ヒストグラムが有する3次元情報に対応するため3つのノードを有しており、ヒストグラムの度数はそれぞれのノードに対して入力される。全てのブロックについて対応したノードに度数入力を行う。ニューラルネットワークは予め学習しておいた重み付け演算により中間層79で演算がなされ、出力層80では特定画像らしい度合いと、特定画像らしくない度合いを出力する。最後に比較手段81で、より大きな度合いを出力した方を選択して出力する。従って比較手段81の出力は、入力された画像が特定画像であるか否かの2値出力となる。

【0176】以上の動作により特定画像の検出が可能となる。

【0177】(実施の形態1における画像読み取りシステムによる画像の読み取り手順について) 以上説明してきた画像読み取りシステムについて、以降画像読み取りの手順について詳細に説明する。

【0178】まず概要を図17を用いて説明する。以下の手順はすべてストレージ83に格納されている所定のプログラムを起動することで、CPU 86により実行される。

【0179】一般に画像読み取り装置1を制御して画像を読み取る場合、プレスキャンモード (以降プレビューと呼称する) で原稿全体を粗くスキャンニングしておき、プレビューで得られた画像データはインタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81へ一旦格納された後、ビデオメモリ84にも転送され、表示装置85に表示される。この表示された画面に基づき、図示しないマウスなどのポインティングデバイスを用いてトリミング範囲を指定し、更にキーボードなどを用いて読み取り解像度及びその他の読み取り条件を指定した上で、本スキャンモード (以降単に本スキャンと呼称する) で画像読み取り装置1を制御して画像データを得る。本スキャンで得られた画像データは、インタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81に転送され、その後作業メモリ81上で所定の画像処理を行って最終的な画像データが得られる。この画像データはビデオメモリ84にも転送され、表示装置85で表示される。こう

して得られた画像データはストレージ83に格納して保存したり、インタフェース80を介して他の装置に転送することができる。

【0180】以下に図5、図16、図17及び図24を用いて、画像読み取りシステムにおける画像の読み取り手順について詳細に説明する。

【0181】図24は実施の形態1における、画像読み取り手順を示すフローチャートである。

【0182】まず原稿全体を粗い解像度でプレビューする（ステップ301）。実施の形態1におけるプレビュー解像度は30dpiに設定されている。ホストコンピュータ2はインタフェース80を介して、MODE SELECTコマンド及びSETWINDOWコマンドを出力し、フルサイズ領域を30dpiで読み取って、画像データと画像の局所的特徴量の両方を出力するよう画像読み取り装置1を制御する（SCSIコマンドに関しては図16参照）。画像読み取り装置1はこれらのコマンドを受信すると、原稿を75dpiの解像度で読み取り（表2）で、30～75dpiの実読み取り解像度は75dpiである旨記載している）、既に説明した第1解像度変換部27（図5を参照）で30dpiに変換してホストコンピュータ2に出力すると共に、これも既に説明した特徴量抽出手段37（図5を参照）で画像の局所の特徴量を抽出してホストコンピュータ2に出力する。

【0183】次にホストコンピュータ2は受信した画像データを表示する（ステップ302）と共に、順次入力されてくる画像の局所的特徴量に基づき、既に詳細に説明した手順に従って画像中に特定画像が含まれるか否かを検出する（ステップ303）。

【0184】もしプレビュー画像中に特定画像が含まれていると判断した場合は、特定画像が検出されたことを示す所定のメッセージを図17の表示装置85に表示して（ステップ304）処理を終了する。

【0185】一方プレビュー画像中に特定画像が含まれていないと判断した場合は、表示されているプレビュー画像に対して、図示しないポインティングデバイスで矩形のトリミング範囲を示すことで本スキャンすべき読み取りエリアを指定し（ステップ305）、図示しないキーボードを用いて（マウスを用いてプルダウンメニューから選択してもよい）読み取り解像度を指定する（ステップ306）。更に必要に応じて他の読み取りモードを指定する（ステップ307）。ステップ307における指定には、例えば画像をカラーで読み取るかモノクロで読み取るか指定するカラー／モノクロ指定、一画素あたりの読み取り精度を何ビットにするか指定するビット精度指定、トーンカーブの設定、明度やコントラストの設定、ネガ読み取りを行うかポジ読み取りを行うか指定するネガ／ポジ指定、読み取った画像データを直接プリンタに転送して複写機のような動作を行わせる場合の倍率指定、モアレを除去したりエッジを強調するためのフィル

タ種類の指定などが含まれる。

【0186】ステップ305、ステップ306、ステップ307で設定された画像読み取り条件の一部は、MODE SELECTコマンドやSET WINDOWコマンドとして、ホストコンピュータ2からインタフェース80を介して画像読み取り装置1に転送される。なお本スキャンでは画像の局所的特徴量の出力はせずに、画像データのみを出力するようにコマンドが出力される。

【0187】画像読み取り装置1は指定された画像読み取り条件に従って本スキャンを実行し（ステップ308）、画像データを出力する。ホストコンピュータ2では転送されてきた画像データに対して、ステップ307で指定された読み取りモードに従って、例えばトーンカーブに従った画像のレベル変換、明度やコントラストの調整などの画像処理を行う（ステップ309）。このように画像読み取り装置1から出力される画像データは、一部は画像読み取り装置側で処理され、他はホストコンピュータ側で処理される。

【0188】一般に高速性が要求される処理（例えば乗算が必要なフィルタなど）はハードウェアのメリットが活かせる画像読み取り装置側で、ルックアップテーブルへのアクセスで可能な簡易な処理（例えばトーンカーブに基づく画像のレベル変換など）はホストコンピュータ側で行う場合が多いが、最終的には画像読み取り装置に要求される性能や、かけられるコストに応じて各画像処理を画像読み取り装置側、ホストコンピュータ側のどちらで行うかが決めらる。

【0189】実施の形態1では、ステップ307で行なわれる読み取りモードの指定のうち、カラー／モノクロ指定、ビット精度指定に基づく処理、およびフィルタ処理は画像読み取り装置側で行わせ、トーンカーブ設定、明度やコントラスト設定、ネガ／ポジ指定、倍率指定に基づく処理はホストコンピュータ側で行っている。

【0190】これらの画像処理が完了した画像データは画像表示装置85にて表示され（ステップ310）、一連の処理が終了する。

【0191】以上述べてきた画像読み取り手順によれば、プレビューの時点で原稿中に特定画像が含まれるか否かを判断し、もしプレビュー画像に特定画像が含まれる場合は、本スキャンそのものを禁止するため、本スキャンで特定画像を読み取ることが困難になる。これによって偽造行為を防止できる。

【0192】これをホストコンピュータ2上で動作するプログラムの観点から言えば、ストレージ83に保存したり、インタフェース80を介して転送できる画像データを、本スキャンされた画像に限定し、更にプレビュー画像を他のアプリケーションからアクセスできなくしておくことで、特定画像をホストコンピュータ2に取り込むことが事実上困難となる。

【0193】（実施の形態2）以下、本発明の実施の形

態2について図面を参照しながら説明する。

【0194】実施の形態2は、実施の形態1に対して画像読み取りシステムによる画像読み取り手順が異なるだけで、画像読み取りシステムの構成、画像読み取り装置の構成、画像読み取り装置のハードウェア、画像の局所的特徴量の抽出過程、ホストコンピュータにおける特定画像の認識過程などは共通するため、説明を省略する。

【0195】（実施の形態2における画像読み取りシステムによる画像の読み取り手順について）実施の形態2における、画像読み取りの手順について詳細に説明する。

【0196】まず概要を図17を用いて説明する。以下の手順はすべてストレージ83に格納されている所定のプログラムを起動することで、CPU86により実行される。

【0197】一般に画像読み取り装置1を制御して画像を読み取る場合、プレスキャンモード（以降プレビューと呼称する）で原稿全体を粗くスキャンニングしておき、プレビューで得られた画像データはインタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81へ一旦格納された後、ビデオメモリ84にも転送され、表示装置85に表示される。この表示された画面に基づき、図示しないマウスなどのポインティングデバイスを用いてトリミング範囲を指定し、更にキーボードなどを用いて読み取り解像度及びその他の読み取り条件を指定した上で、本スキャンモード（以降単に本スキャンと呼称する）で画像読み取り装置1を制御して画像データを得る。本スキャンで得られた画像データは、インタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81に転送され、その後作業メモリ81上で所定の画像処理を行って最終的な画像データが得られる。この画像データはビデオメモリ84にも転送され、表示装置85で表示される。こうして得られた画像データはストレージ83に格納して保存したり、インタフェース80を介して他の装置に転送することができる。

【0198】以下に図5、図16、図17及び図25を用いて、画像読み取りシステムにおける画像の読み取り手順について詳細に説明する。

【0199】図25は実施の形態2における、画像読み取り手順を示すフローチャートである。

【0200】まず原稿全体を粗い解像度でプレビューする（ステップ401）。実施の形態2におけるプレビュー解像度は30dpiに設定されている。ホストコンピュータ2はインタフェース80を介して、MODE SELECTコマンド及びSET WINDOWコマンドを出力し、フルサイズ領域を30dpiで読み取って、画像データと画像の局所的特徴量の両方を出力するよう画像読み取り装置1を制御する（SCSIコマンドに関しては図16参照）。画像読み取り装置1はこれらのコマンドを受信すると、原稿を75dpiの解像度で読み取り

（表2）で、30～75dpiの実読み取り解像度は75dpiである旨記載している）、既に説明した第1解像度変換部27（図5を参照）で30dpiに変換してホストコンピュータ2に出力すると共に、これも既に説明した特徴量抽出手段37（図5を参照）で画像の局所的特徴量を抽出してホストコンピュータ2に出力する。

【0201】次にホストコンピュータ2は受信した画像データを表示する（ステップ402）と共に、順次入力されてくる画像の局所的特徴量に基づき、既に詳細に説明した手順に従って画像中に特定画像が含まれるか否かを検出する。この検出は表示過程と並列に処理される。

【0202】次に表示されているプレビュー画像に対して、図示しないポインティングデバイスで矩形のトリミング範囲を示すことで本スキャンすべき読み取りエリアを指定し（ステップ403）、図示しないキーボードを用いて（マウスを用いてプルダウンメニューから選択してもよい）読み取り解像度を指定する（ステップ404）。更に必要に応じて他の読み取りモードを指定する（ステップ405）。ステップ405における指定には、例えば画像をカラーで読み取るかモノクロで読み取るか指定するカラー／モノクロ指定、一画素あたりの読み取り精度を何ビットにするか指定するビット精度指定、トーンカーブの設定、明度やコントラストの設定、ネガ読み取りを行うかポジ読み取りを行うか指定するネガ／ポジ指定、読み取った画像データを直接プリンタに転送して複写機のような動作を行わせる場合の倍率指定、モアレを除去したりエッジを強調するためのフィルタ種類の指定などが含まれる。

【0203】もしプレビュー画像中に特定画像が含まれていると判断した場合は（ステップ406）、ステップ404で指定された読み取り解像度がスキャン禁止条件を満たすかどうかをチェックする（ステップ407）。実施の形態2では、スキャン禁止条件はプリスキャンにおける解像度、即ち30dpiより高い解像度を指定しているが、一般的に複写禁止原稿に対して偽造を成立させるには、原稿の細部を再現可能な解像度で原稿を読み取る必要があるため、スキャン禁止条件として特定の解像度範囲を設定することも可能である。例えば150dpi以上の解像度で読み取ることを禁止条件とすることもできる。

【0204】さてステップ406でプレビューした画像データに特定画像が含まれると判断され、かつステップ407で指定された読み取り解像度が、上述したスキャン禁止条件を満たす場合は、ステップ404に戻る。ここでは、禁止条件を満たさない読み取り解像度に設定するようにユーザに対して注意を促す表示を行うことも可能である。

【0205】他方ステップ406でプレビューした画像データに特定画像が含まれないと判定された場合、またはステップ407で指定された読み取り解像度がスキャン

禁止条件を満たさないと判断された場合は、ステップ403、ステップ404、ステップ405で設定された画像読み取り条件の一部を、MODE SELECTコマンドやSET WINDOWコマンドとして、ホストコンピュータ2からインタフェース80を介して画像読み取り装置1に転送する。なお本スキャンでは画像の局所的特徴量の出力はせずに、画像データのみを出力するようにコマンドが出力される。

【0206】画像読み取り装置1は指定された画像読み取り条件に従って本スキャンを実行し（ステップ408）、画像データを出力する。ホストコンピュータ2では転送されてきた画像データに対して、ステップ405で指定された読み取りモードに従って、例えばトーンカーブに従った画像のレベル変換、明度やコントラストの調整などの画像処理を行う（ステップ409）。このように画像読み取り装置1から出力される画像データは、一部は画像読み取り装置側で処理され、他はホストコンピュータ側で処理される。

【0207】一般に高速性が要求される処理（例えば乗算が必要なフィルタなど）はハードウェアのメリットが活かせる画像読み取り装置側で、ルックアップテーブルへのアクセスで可能な簡易な処理（例えばトーンカーブに基づく画像のレベル変換など）はホストコンピュータ側で行う場合が多いが、最終的には画像読み取り装置に要求される性能や、かけられるコストに応じて各画像処理を画像読み取り装置側、ホストコンピュータ側のどちらで行うかが決めらる。

【0208】実施の形態2では、ステップ405で行なわれる読み取りモードの指定のうち、カラー／モノクロ指定、ビット精度指定に基づく処理、およびフィルタ処理は画像読み取り装置側で行わせ、トーンカーブ設定、明度やコントラスト設定、ネガ／ポジ指定、倍率指定に基づく処理はホストコンピュータ側で行っている。

【0209】これらの画像処理が完了した画像データは画像表示装置85にて表示され（ステップ410）、一連の処理が終了する。

【0210】以上述べてきた画像読み取り手順によれば、プレビューの時点で原稿中に特定画像が含まれるか否かを判断し、もしプレビュー画像に特定画像が含まれる場合は、本スキャンにおける読み取り解像度に制限を加えるため、本スキャンで偽造に耐える精度を持つ特定画像を読み取ることが困難になる。これによって偽造行為を防止できる。

【0211】これをホストコンピュータ2上で動作するプログラムの観点から言えば、ストレージ83に保存したり、インタフェース80を介して転送できる画像データを、本スキャンされた画像に限定し、更にプレビュー画像を他のアプリケーションからアクセスできなくしておくことで、解像度の高い、即ち偽造に用いることが可能な特定画像データをホストコンピュータ2に取り込むこ

とが事実上困難となる。

【0212】（実施の形態3）以下、本発明の実施の形態3について図面を参照しながら説明する。

【0213】実施の形態3は、実施の形態1に対して画像読み取りシステムによる画像読み取り手順が異なるだけで、画像読み取りシステムの構成、画像読み取り装置の構成、画像読み取り装置のハードウェア、画像の局所的特徴量の抽出過程、ホストコンピュータにおける特定画像の認識過程などは共通するため、説明を省略する。

【0214】（実施の形態3における画像読み取りシステムによる画像の読み取り手順について）実施の形態3における、画像読み取りの手順について詳細に説明する。

【0215】まず概要を図17を用いて説明する。以下の手順はすべてストレージ83に格納されている所定のプログラムを起動することで、CPU86により実行される。

【0216】一般に画像読み取り装置1を制御して画像を読み取る場合、プレスキャンモード（以降プレビューと呼称する）で原稿全体を粗くスキャンニングしておき、プレビューで得られた画像データはインタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81へ一旦格納された後、ビデオメモリ84にも転送され、表示装置85に表示される。この表示された画面に基づき、図示しないマウスなどのポインティングデバイスを用いてトリミング範囲を指定し、更にキーボードなどを用いて読み取り解像度及びその他の読み取り条件を指定した上で、本スキャンモード（以降単に本スキャンと呼称する）で画像読み取り装置1を制御して画像データを得る。本スキャンで得られた画像データは、インタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81に転送され、その後作業メモリ81上で所定の画像処理を行って最終的な画像データが得られる。この画像データはビデオメモリ84にも転送され、表示装置85で表示される。こうして得られた画像データはストレージ83に格納して保存したり、インタフェース80を介して他の装置に転送することができる。

【0217】以下に図5、図16、図17及び図26を用いて、画像読み取りシステムにおける画像の読み取り手順について詳細に説明する。

【0218】図26は実施の形態3における、画像読み取り手順を示すフローチャートである。

【0219】まず原稿全体を粗い解像度でプレビューする（ステップ501）。実施の形態3におけるプレビュー解像度は30dpiに設定されている。ホストコンピュータ2はインタフェース80を介して、MODE SELECTコマンド及びSET WINDOWコマンドを出力し、フルサイズ領域を30dpiで読み取って、画像データと画像の局所的特徴量の両方を出力するよう画像読み取り装置1を制御する（SCSIコマンドに関しては

図16参照)。画像読み取り装置1はこれらのコマンドを受信すると、原稿を75dpiの解像度で読み取り(表2)で、30~75dpiの実読み取り解像度は75dpiである旨記載している)、既に説明した第1解像度変換部27(図5を参照)で30dpiに変換してホストコンピュータ2に出力すると共に、これも既に説明した特徴量抽出手段37(図5を参照)で画像の局所の特徴量を抽出してホストコンピュータ2に出力する。

【0220】次にホストコンピュータ2は受信した画像データを表示する(ステップ502)と共に、順次入力されてくる画像の局所の特徴量に基づき、既に詳細に説明した手順に従って画像中に特定画像が含まれるか否かを検出する。この検出は表示過程と並列に処理される。

【0221】次に表示されているプレビュー画像に対して、図示しないポインティングデバイスで矩形のトリミング範囲を示すことで本スキャンすべき読み取りエリアを指定し(ステップ503)、図示しないキーボードを用いて(マウスを用いてプルダウンメニューから選択してもよい)読み取り解像度を指定する(ステップ504)。更に必要に応じて他の読み取りモードを指定する(ステップ505)。ステップ505における指定には、例えば画像をカラーで読み取るかモノクロで読み取るか指定するカラー/モノクロ指定、一画素あたりの読み取り精度を何ビットにするか指定するビット精度指定、トーンカーブの設定、明度やコントラストの設定、ネガ読み取りを行うかポジ読み取りを行うか指定するネガ/ポジ指定、読み取った画像データを直接プリンタに転送して複写機のような動作を行わせる場合の倍率指定、モアレを除去したりエッジを強調するためのフィルタ種類の指定などが含まれる。

【0222】もしプレビュー画像中に特定画像が含まれていると判断した場合は(ステップ506)、ステップ505でなされたカラー/モノクロ指定の指定結果にかかわらず、強制的に読み取りモードをモノクロ読み取りに再設定する(ステップ506)。一方プレビュー画像中に特定画像が含まれていない場合はステップ506はパスされ、ステップ503、ステップ504、ステップ505で設定された画像読み取り条件の一部を、MODE SELECTコマンドやSET WINDOWコマンドとして、ホストコンピュータ2からインタフェース80を介して画像読み取り装置1に転送する。なお本スキャンでは画像の局所の特徴量の出力はせずに、画像データのみを出力するようにコマンドが出力される。

【0223】画像読み取り装置1は指定された画像読み取り条件に従って本スキャンを実行し(ステップ508)、画像データを出力する。

【0224】ホストコンピュータ2では転送されてきた画像データに対して、ステップ505で指定された読み取りモードに従って、例えばトーンカーブに従った画像のレベル変換、明度やコントラストの調整などの画像処

理を行う(ステップ509)。このように画像読み取り装置1から出力される画像データは、一部は画像読み取り装置側で処理され、他はホストコンピュータ側で処理される。実施の形態3では、特定画像が検出された場合は、モノクロ画像しか読み取ることができないため、その場合はステップ509の処理はモノクロ処理のみに限定される。

【0225】さて一般に高速性が要求される処理(例えば乗算が必要なフィルタなど)はハードウェアのメリットが活かせる画像読み取り装置側で、ルックアップテーブルへのアクセスで可能な簡易な処理(例えばトーンカーブに基づく画像のレベル変換など)はホストコンピュータ側で行う場合が多いが、最終的には画像読み取り装置に要求される性能や、かけられるコストに応じて各画像処理を画像読み取り装置側、ホストコンピュータ側のどちらで行うかが決めらる。

【0226】実施の形態3では、ステップ505で行なわれる読み取りモードの指定のうち、カラー/モノクロ指定、ビット精度指定に基づく処理、およびフィルタ処理は画像読み取り装置側で行わせ、トーンカーブ設定、明度やコントラスト設定、ネガ/ポジ指定、倍率指定に基づく処理はホストコンピュータ側で行っている。

【0227】これらの画像処理が完了した画像データは画像表示装置85にて表示され(ステップ510)、一連の処理が終了する。

【0228】以上述べてきた画像読み取り手順によれば、プレビューの時点で原稿中に特定画像が含まれるか否かを判断し、もしプレビュー画像に特定画像が含まれる場合は、本スキャンにおいてモノクロ画像しか読み取れなくなり、実質的に特定画像を読み取ることが困難になる。これによって偽造行為を防止できる。

【0229】これをホストコンピュータ2上で動作するプログラムの観点から言えば、ストレージ83に保存したり、インタフェース80を介して転送できる画像データを、本スキャンされた画像に限定し、更にプレビュー画像を他のアプリケーションからアクセスできなくしておくことで、特定画像データをカラーデータとしてホストコンピュータ2に取り込むことが事実上困難となる。

【0230】(実施の形態4)以下、本発明の実施の形態4について図面を参照しながら説明する。

【0231】実施の形態4は、実施の形態1対して画像読み取りシステムによる画像読み取り手順、及びホストコンピュータ2における本スキャン画像データに対する処理が異なるだけで、画像読み取りシステムの構成、画像読み取り装置の構成、画像読み取り装置のハードウェア、画像の局所の特徴量の抽出過程、ホストコンピュータにおける特定画像の認識過程などは共通するため、説明を省略する。

【0232】(実施の形態4における画像読み取りシステムによる画像の読み取り手順について)実施の形態4

における、画像読み取りの手順について詳細に説明する。

【0233】まず概要を図17を用いて説明する。以下の手順はすべてストレージ83に格納されている所定のプログラムを起動することで、CPU86により実行される。

【0234】一般に画像読み取り装置1を制御して画像を読み取る場合、プレスキャンモード（以降プレビューと呼称する）で原稿全体を粗くスキャンニングしておき、プレビューで得られた画像データはインタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81へ一旦格納された後、ビデオメモリ84にも転送され、表示装置85に表示される。この表示された画面に基づき、図示しないマウスなどのポインティングデバイスを用いてトリミング範囲を指定し、更にキーボードなどを用いて読み取り解像度及びその他の読み取り条件を指定した上で、本スキャンモード（以降単に本スキャンと呼称する）で画像読み取り装置1を制御して画像データを得る。本スキャンで得られた画像データは、インタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81に転送され、その後作業メモリ81上で所定の画像処理を行って最終的な画像データが得られる。この画像データはビデオメモリ84にも転送され、表示装置85で表示される。こうして得られた画像データはストレージ83に格納して保存したり、インタフェース80を介して他の装置に転送することができる。

【0235】以下に図5、図16、図17及び図27を用いて、画像読み取りシステムにおける画像の読み取り手順について詳細に説明する。

【0236】図27は実施の形態4における、画像読み取り手順を示すフローチャートである。

【0237】まず原稿全体を粗い解像度でプレビューする（ステップ601）。実施の形態4におけるプレビュー解像度は30dpiに設定されている。ホストコンピュータ2はインタフェース80を介して、MODE SELECTコマンド及びSET WINDOWコマンドを出力し、フルサイズ領域を30dpiで読み取って、画像データと画像の局所的特徴量の両方を出力するよう画像読み取り装置1を制御する（SCSIコマンドに関しては図16参照）。画像読み取り装置1はこれらのコマンドを受信すると、原稿を75dpiの解像度で読み取り（表2）で、30～75dpiの実読み取り解像度は75dpiである旨記載している）、既に説明した第1解像度変換部27（図5を参照）で30dpiに変換してホストコンピュータ2に出力すると共に、これも既に説明した特徴量抽出手段37（図5を参照）で画像の局所的特徴量を抽出してホストコンピュータ2に出力する。

【0238】次にホストコンピュータ2は受信した画像データを表示する（ステップ602）と共に、順次入力されてくる画像の局所的特徴量に基づき、既に詳細に説

明した手順に従って画像中に特定画像が含まれるか否かを検出する。この検出は表示過程と並列に処理される。

【0239】次に表示されているプレビュー画像に対して、図示しないポインティングデバイスで矩形のトリミング範囲を示すことで本スキャンすべき読み取りエリアを指定し（ステップ603）、図示しないキーボードを用いて（マウスを用いてプルダウンメニューから選択してもよい）読み取り解像度を指定する（ステップ604）。更に必要に応じて他の読み取りモードを指定する（ステップ605）。ステップ605における指定には、例えば画像をカラーで読み取るかモノクロで読み取るか指定するカラー／モノクロ指定、一画素あたりの読み取り精度を何ビットにするか指定するビット精度指定、トーンカーブの設定、明度やコントラストの設定、ネガ読み取りを行うかポジ読み取りを行うか指定するネガ／ポジ指定、読み取った画像データを直接プリンタに転送して複写機のような動作を行わせる場合の倍率指定、モアレを除去したりエッジを強調するためのフィルタ種類の指定などが含まれる。

【0240】次にステップ603、ステップ604、ステップ605で設定された画像読み取り条件の一部を、MODE SELECTコマンドやSET WINDOWコマンドとして、ホストコンピュータ2からSCSIを介して画像読み取り装置1に転送する。なお本スキャンでは画像の局所的特徴量の出力はせずに、画像データのみを出力するようにコマンドが出力される。

【0241】画像読み取り装置1は指定された画像読み取り条件に従って本スキャンを実行し（ステップ606）、画像データを出力する。ホストコンピュータ2は画像データを受信すると、これを作業メモリ81に格納する。

【0242】もしプレビュー画像中に特定画像が含まれていると判断した場合は（ステップ607）、予め定められた特定の偽造防止用の画像処理を行い（ステップ608）、一方プレビュー画像中に特定画像が含まれていない場合は、ステップ605で指定された画像処理を実行する（ステップ609）。プレビュー画像中に特定画像が含まれていない場合は、ホストコンピュータ2では転送されてきた画像データに対して、ステップ605で指定された読み取りモードに従って、例えばトーンカーブに従った画像のレベル変換、明度やコントラストの調整などの画像処理を行う。

【0243】これらの画像処理が完了した画像データは画像表示装置85にて表示され（ステップ610）、一連の処理が終了する。

【0244】次にステップ608で行う偽造防止用の画像処理について詳細に説明する。

【0245】図28は偽造防止用の第1の画像処理内容を示す図である。

【0246】図28（a）は偽造防止用の画像のレベル

変換内容を示すものである。一般的に複写を禁止されている特定画像は、例えば紙幣における透かし部分のように、明度の高い領域が広い面積を占めている場合が多い。このような画像に対して高明度部を低明度に変換することで、例えば透かし部分は、非常に黄色味を帯びた色にすることができる。当然このような画像を印画した場合は、偽造物であることが一目で分かる。さて実施の形態4では、偽造防止用の画像処理は輝度系で行っているが、画像データをプリントする際に、濃度変換後の画像データに対して、低濃度部の濃度を上昇させるように処理しても同様な効果が得られる。

【0247】更に図28(b)のように、(a)の変換テーブルをステップ状にすると更に高い偽造防止効果が得られる。最近ではフォトタッチソフトが容易に入手でき、一旦レベル変換された画像を、誤差は生じるものの逆変換することが可能になった。しかし(b)のようにステップ状に変換すると、データの下位ビットが切り捨てられるため(即ち再量子化により情報量が失われている)、正常な逆変換を困難にできる。

【0248】以上述べてきた画像読み取り手順によれば、プレビューの時点で原稿中に特定画像が含まれるか否かを判断し、もしプレビュー画像に特定画像が含まれる場合は、本スキャンにおいて得られた画像にレベル変換処理を行う。これによって得られた画像データを印画しても正常な画像を得ることが困難となり、偽造行為を防止できる。

【0249】図29は偽造防止用の第2の画像処理内容を示す図である。

【0250】図29は偽造防止用の画像処理に用いる偽造防止パターンを示す図である。図29において90は画像を所定数の画素単位に分割したセルを、91は各セル内に配置される画素を示す。

【0251】実施の形態4では、4×4画素で構成される各セル90を定義し、このセル内の画素91を元の画素値に拘らずイエローに変換している(明度系で言えば、R、G、B信号のうちB信号を最小値0に、R、Gは最大値FFにする。以降イエローパターンと呼称する)。このように1画素の色が変換されたセルを予め定められた周期で配置することで、目視では識別困難なパターンを画像中に埋め込むことができる。またイエローパターンはセルの配置を変えることで、企業名や製造番号を埋め込むこともできる。

【0252】このようなイエローパターンが埋め込まれた画像をプリントした場合、パターン配置状態から画像を読み取った装置が追跡できる。

【0253】更に、図29の画素91に対して、画像データのLSBを0に、その他の画素に対しては画像データのLSBを1にするようなパターン(以降LSBパターンと呼称する)を埋め込むこともできる。このパターンは目視では絶対に検出できず、プリントアウト画像か

らの検出も困難である。しかしLSBパターンは、特定画像がデジタルデータとして存在する限り検出可能なので、ホストコンピュータからインターネットなどを介して、特定画像のデータが流出した場合などの経路を特定できる。もちろんLSBパターンのように単純なものでなく、暗号化されたコードを埋め込むことも可能である。

【0254】このような特定のパターンを元画像に埋め込むことで、間接的に偽造行為を抑制することが可能となる。

【0255】(実施の形態5)以下、本発明の実施の形態5について図面を参照しながら説明する。

【0256】実施の形態1に対して、実施の形態5は画像読み取りシステムによる画像読み取り手順が異なるだけで、画像読み取りシステムの構成、画像読み取り装置の構成、画像読み取り装置のハードウェア、画像の局所的特徴量の抽出過程、ホストコンピュータにおける特定画像の認識過程などは共通するため、説明を省略する。

【0257】(実施の形態5における画像読み取りシステムによる画像の読み取り手順について)実施の形態5における、画像読み取りの手順について詳細に説明する。

【0258】まず概要を図17を用いて説明する。以下の手順はすべてストレージ83に格納されている所定のプログラムを起動することで、CPU86により実行される。

【0259】一般に画像読み取り装置1を制御して画像を読み取る場合、プレスキャンモード(以降プレビューと呼称する)で原稿全体を粗くスキャンしておき、プレビューで得られた画像データはインタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81へ一旦格納された後、ビデオメモリ84にも転送され、表示装置85に表示される。この表示された画面に基づき、図示しないマウスなどのポインティングデバイスを用いてトリミング範囲を指定し、更にキーボードなどを用いて読み取り解像度及びその他の読み取り条件を指定した上で、本スキャンモード(以降単に本スキャンと呼称する)で画像読み取り装置1を制御して画像データを得る。本スキャンで得られた画像データは、インタフェース80からデータバス82を介して作業メモリ81に転送され、その後作業メモリ81上で所定の画像処理を行って最終的な画像データが得られる。この画像データはビデオメモリ84にも転送され、表示装置85で表示される。こうして得られた画像データはストレージ83に格納して保存したり、インタフェース80を介して他の装置に転送することができる。

【0260】以下に図5、図16、図17及び図30を用いて、画像読み取りシステムにおける画像の読み取り手順について詳細に説明する。

【0261】図30は実施の形態5における、画像読み

取り手順を示すフローチャートである。

【0262】まず原稿全体を粗い解像度でプレビューする（ステップ701）。実施の形態5におけるプレビュー解像度は30dpiに設定されている。ホストコンピュータ2はインタフェース80を介して、MODE SELECTコマンド及びSET WINDOWコマンドを出力し、フルサイズ領域を30dpiで読み取って、画像データのみを出力するよう画像読み取り装置1を制御する（SCSIコマンドに関しては図16参照）。画像読み取り装置1はこれらのコマンドを受信すると、原稿を75dpiの解像度で読み取り（表2）で、30～75dpiの実読み取り解像度は75dpiである旨記載している）、既に説明した第1解像度変換部27（図5を参照）で30dpiに変換してホストコンピュータ2に出力する。

【0263】次にホストコンピュータ2は受信した画像データを表示する（ステップ702）。

【0264】次に表示されているプレビュー画像に対して、図示しないポインティングデバイスで矩形のトリミング範囲を示すことで本スキャンすべき読み取りエリアを指定し（ステップ703）、図示しないキーボードを用いて（マウスを用いてプルダウンメニューから選択してもよい）読み取り解像度を指定する（ステップ704）。更に必要に応じて他の読み取りモードを指定する（ステップ705）。ステップ605における指定には、例えば画像をカラーで読み取るかモノクロで読み取るか指定するカラー／モノクロ指定、一画素あたりの読み取り精度を何ビットにするか指定するビット精度指定、トーンカーブの設定、明度やコントラストの設定、ネガ読み取りを行うかポジ読み取りを行うか指定するネガ／ポジ指定、読み取った画像データを直接プリンタに転送して複写機のような動作を行わせる場合の倍率指定、モアレを除去したりエッジを強調するためのフィルタ種類の指定などが含まれる。

【0265】次にステップ703、ステップ704、ステップ705で設定された画像読み取り条件の一部を、MODE SELECTコマンドやSET WINDOWコマンドとして、ホストコンピュータ2からインタフェース80を介して画像読み取り装置1に転送する。なお本スキャンでは画像データと画像の局所的特徴量の両方を出力するようにコマンドが出力される。

【0266】画像読み取り装置1は指定された画像読み取り条件に従って本スキャンを実行し（ステップ606）、画像データを出力する。また画像読み取り装置1はホストコンピュータ2からの指示に従って、所定量の画像データを出力する毎に、画像の局所的特徴量を出力し、全ての画像データおよび画像の局所的特徴量の出力が終了するまで、これらのデータ出力を交互に行う。

【0267】ホストコンピュータ2は画像データを受信すると、これを作業メモリ81に格納すると共に、画像

の局所的特徴量を受信すると、画像データとは異なる領域に配置された作業メモリ81に格納する。

【0268】作業メモリ81に格納された画像の局所的特徴量は、入力された順にCPU86によって解釈され、既に実施の形態1で詳細に述べた手順に従って、入力される画像データに特定画像が含まれるか否かを検出する。

【0269】もし本スキャン画像中に特定画像が含まれていると判断した場合は（ステップ707）、予め定められた特定の偽造防止用の画像処理を行い（ステップ708）、一方本スキャン画像中に特定画像が含まれていない場合は、ステップ705で指定された画像処理を実行する（ステップ709）。本スキャン画像中に特定画像が含まれていない場合は、ホストコンピュータ2では転送されてきた画像データに対して、ステップ705で指定された読み取りモードに従って、例えばトーンカーブに従った画像のレベル変換、明度やコントラストの調整などの画像処理を行う。

【0270】これらの画像処理が完了した画像データは画像表示装置85にて表示され（ステップ710）、一連の処理が終了する。

【0271】ステップ708で行う偽造防止用の画像処理は実施の形態4で詳細に述べた内容と同等なので説明は省略するが、本スキャンの時点で原稿中に特定画像が含まれるか否かを判断し、もし本スキャン画像に特定画像が含まれる場合は、得られた画像に特定の加工を行う。これによって得られた画像データを印画しても正常な画像を得ることが困難となり、偽造行為を防止できる。更に特定のパターンを画像データに埋め込むことで、間接的に偽造行為を抑制することが可能となる。

【0272】（実施の形態6）以下、本発明の実施の形態6について図面を参照しながら説明する。

【0273】（画像読み取りシステムの概要について）図31は実施の形態6において、本発明を応用した画像読み取りシステムの全体を示す図である。

【0274】図1において、1は画像読み取り装置であり原稿を読み取ってデジタルカラー画像データや、画像中に含まれる特定画像を認識するための画像の局所的特徴量を出力する。95は画像形成装置であり、例えばカラーレーザービームプリンタなど記録紙に画像を形成するための装置である。3は例えば双方向パラレルインタフェースやSCSI (Small Computer System Interface) などのインタフェーススケープルであり、画像読み取り装置1は画像形成装置95とケーブル3で接続されている。96は画像形成装置95に内蔵されたコントローラであり、インタフェーススケープル3を介して画像読み取り装置1に対して複数種類のコマンドを出力し、画像データや画像の局所的特徴量を入手する。

【0275】画像読み取り装置1の構成と動作、画像読

み取り装置1の光学系の詳細、画像読み取り装置1のハードウェア構成、画像読み取り装置1で行なわれる画像処理や特徴量抽出過程は、実施の形態1で既に詳細に説明したので、説明を省略する。

【0276】図32はコントローラ96の構成を示す図である。

【0277】図32において97はスキャナインタフェース部であり、画像読み取り装置1に対するコマンドの出力や、画像データの受信、画像の局所的特徴量の受信を行う。98はページメモリであり、スキャナインタフェース97を介して受信した画像データを一時的に格納する。99は画像処理部であり、ページメモリ98に格納された画像データを処理してプリント可能な形態にする。100はエンジンインタフェースであり、画像処理が終了したデータを画像形成装置95に出力する。101はデータバスであり、コントローラ内の各モジュールはこのバスを用いてデータを送受信する。102は作業メモリであり、スキャナインタフェースを介して受信した画像の局所的特徴量は、一旦ここに格納される。103はCPUでありデータバス101を介して、各モジュールを制御したり、作業メモリ102に格納された画像の局所的特徴量に基づき、画像データ中に特定画像が含まれるか否かを検出する。104はROMであり、CPU103はすべてこのROMに格納されているプログラムによって動作する。

【0278】次に図32を用いて実施の形態6におけるコントローラの動作について説明する。

【0279】画像読み取り装置1が出力した、画像の局所的特徴量は、スキャナインタフェース98を介してコントローラに取り込まれ、次にデータバス101を経由して作業メモリ102に格納される。データが格納される毎にCPU103は特徴量をチェックし、入力画像に特定画像が含まれるか否かを検出する。この検出過程は、実施の形態1でホストコンピュータが行っている処理と同等なので詳細な説明は省略する。

【0280】一方画像読み取り装置1が出力した画像データは、スキャナインタフェース98を介してコントローラに取り込まれ、次にデータバス101を経由して一旦ページメモリ98に格納される。CPU103はページメモリに少なくとも1ページ分の画像が格納されたことを確認すると、上述した特定画像の検出結果を待つ。

【0281】もし入力された画像に特定画像が含まれていない場合は、ページメモリ98上の画像データは画像処理部99に転送され、所定の画像処理を行った後エンジンインタフェース100に転送され、画像読み取り装置1で読み取られた原稿画像は、画像形成装置95でプリントされ出力される。

【0282】一方、入力画像に特定画像が含まれると判断された場合は、ページメモリ98上の画像データは画像処理部99に転送され、偽造防止用の画像処理を行っ

た後エンジンインタフェース100に転送され、画像読み取り装置1で読み取られた原稿画像は、画像形成装置95でプリントされ出力される。このような構成を持つことで、画像データを一旦ページメモリ98に格納し、その後画像中に特定画像が含まれるか否かに基づき画像処理を変更できる。偽造防止用の画像処理については後に詳細に述べる。

【0283】図33は画像処理部99の処理内容を示す図である。

【0284】以降図33を用いて、実施の形態6における、コントローラの画像処理について説明する。

【0285】図33において105は濃度変換部であり、ページメモリ98から転送されてきた輝度データR、G、Bを対数変換して濃度データDr、Dg、Gbにする。この変換にはルックアップテーブルが用いられる。106はUCR／墨生成部であり、濃度データDr、Dg、Gbから最小値を求め、最小値に所定率を乗じた値を各色の濃度データから差し引くUCR (Under Color Removal) 処理を行い、更に濃度データDr、Dg、Gbの最小値に所定率を乗じて墨=K (Black) データを発生する。

【0286】107は色補正部であり、UCR／墨生成が終了した画像データのうちKを除く彩色成分に対して、画像形成装置95の記録色材の不要吸収成分を除去し、濁りのない鮮やかな色に補正し、プリンタ印色であるC (Cyan)、M (Magenta)、Y (Yellow) を出力する。108はセレクト部であり、UCR／墨生成部106から出力されたK (Black)、色補正部107から出力されたC (Cyan)、M (Magenta)、Y (Yellow) から一色の信号のみを選択する。109は倍率変換部であり、CPU103からの指定に基づいて画像データを拡大・縮小など変倍処理する。110はγ補正部でありルックアップテーブルを用いて、画像形成装置の作像プロセスに起因する階調特性の非線形成分を補正する。111は階調処理部であり、画像データに対して2値化処理などを行う。

【0287】入力された画像に特定画像が含まれない場合は、上述した画像処理を順次行って、画像形成装置でプリントを行うが、次に入力された画像に特定画像が含まれる場合の画像処理部99の処理内容について図32と図33を用いて説明する。

【0288】CPU103が、入力された画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合、CPU103は倍率変換部109に対して、既になんらかの設定がなされている場合には設定内容を破棄し、入力画像に対して90%のサイズに縮小するように設定する。画像を縮小する際のアルゴリズムは、実施の形態1で画像読み取り装置の処理を例に挙げて詳細に説明しているので省略するが、簡潔に述べると、縮小された画像において画素が配置されるべき位置を求め、変換後の画素位置に応じて

周囲の画素値に対して重み付け演算を行う。この処理を主走査方向・副走査方向の両方向に行うことで画像が縮小される。

【0289】このように特定画像に対して縮小処理を行うことで、実際に複写される画像は実物より小さくプリントされる。実物に対して90%の変倍が行なわれると、一見ただけで偽造物であることが分かる。もちろん縮小率はここに示した値以外でも構わないし、縮小するかわりに拡大することも可能である。要は特定画像を検出した場合に、サイズの1:1の複写を禁じることに意味がある。

【0290】さて、実施の形態1で詳細に述べたように、本発明では、特定画像の認識に色味情報を利用しているが、認識手法に拘らず「特定画像に類似した非特定画像が存在しない」ことの証明は不可能である。つまり非特定画像を特定画像と判断してしまう誤判定の危険性が常に存在しており、本来複写しても構わないものを複写できない、あるいは画像が改変され、本来の目的に使用できない、といった問題が発生する可能性がある。

【0291】しかし上述してきた、変倍処理を採用することでこの問題を解決することができる。一般にカラー画像はイメージ全体が大切なのであって、複写サイズが特に重要となるケースは非常に少ない。正確なサイズが必要な原稿としては、例えば製図図面などが代表的だが、この複写はモノクロコピーで十分事足りる。しかし紙幣などの特定画像は、この例外に入るものであり、カラーでかつ正確な寸法でなければ偽造物と断定してよいし、ある程度の変倍率があれば、偽造物は簡単に見分けることができる。

【0292】即ち特定画像を認識した場合に、画像を変倍して複写することで、特定画像に対しては完全に偽造物であることが分かるようにでき、かつ一般画像を特定画像と誤判定した場合でもユーザの被害は最小限で食い止めることができるのである。

【0293】もちろん特定画像を検出した際の画像処理としては、実施の形態4で詳細に説明した画像のレベル変換を行ってもよいし、画像の変倍と画像のレベル変換を組み合わせてもよい。このレベル変換は、 γ 補正部110のルックアップテーブルを用いて簡単に行え、倍率変換部109の処理内容には一切影響を与えないので、それぞれ独立して処理することが可能である。

【0294】(画像データ及び特徴量の転送について)次に図34を用いてSCSIコマンドによるデータの送受について詳細に説明する。

【0295】図34はコントローラ96と画像読み取り装置1間でやり取りされるコマンドや転送されるデータに関して、その手順を示す図である。図中の実線の矢印はその方向にコマンドが発生したことを示し、破線の矢印はその方向にデータが送られることを示している。

【0296】以降の説明では簡単のためにSCSIを例

に説明するが、もちろん他のインタフェースであっても、ホストコンピュータと画像読み取り装置が双方向に通信を行える場合は全て同様な手続きを採用することができる。

【0297】画像データの読み取りに際して、まずコントローラ96は画像読み取り装置1に対してTEST UNIT READYコマンドを発行する。画像読み取り装置1はこのコマンドを受信すると、BUSYやREADYといった画像読み取り装置の状態をコントローラ96に返す(ステップ800)。コントローラ96は返された状態がREADYとなるまで、TEST UNIT READYコマンドを定期的に発行する。

【0298】TEST UNIT READYコマンドに対して画像読み取り装置1がREADYを返すと、コントローラ96は画像読み取り装置1が読み取り可能な状態であると判断し、MODE SENSEコマンドを発行する(ステップ801)。画像読み取り装置1はこのコマンドを受信すると、図示しない操作パネルの操作状況、即ち複写開始の指示が発生したかどうか(以降複写開始キー情報と呼称する)、またはどのような読み取りモードが選択されているかなどの、ユーザ操作に関する情報をコントローラ96に出力する。コントローラ96は複写開始キー情報によって複写開始が指示されるまで、MODE SENSEコマンドを定期的に出力し、画像読み取り装置1から操作パネルの情報を入手し続ける。

【0299】さて複写開始キー情報によって複写開始が指示されたと判断されると、コントローラ96はMODE SELECTコマンドを発行する。このコマンドでコントローラ96は画像読み取り装置1に対して制御パラメータを渡す。この制御パラメータには、これから行うスキニング動作において、画像読み取り装置が出力するデータを選択するパラメータも含まれる。即ち、原稿を読み取って画像データを出力するのか、原稿を読み取って局所的特徴量を出力するのか、その両方を出力するのかを選択する(ステップ802)。実施の形態6では、画像データと画像の局所的特徴量の両方を出力するように選択する。

【0300】次にコントローラ96は画像読み取り装置1に対してSET WINDOWコマンドを発行する。このコマンドに引続き、コントローラ96は画像読み取り装置1に対して画像読み取り条件を渡す。画像読み取り条件には、画像の読み取り開始位置、読み取り範囲(画像サイズ)、画像の読み取り解像度などの情報が含まれる(ステップ803)。このコマンドによって渡された解像度情報に基づいて、画像読み取り装置側では、第2解像度変換部(図11を参照)の設定がなされる。実施の形態6では、画像読み取り条件として、読み取り解像度を600dpi、読み取り範囲を読み取り可能位置の先頭から例えばLETTERサイズ全面分と設定し

ている。

【0301】ステップ802で、少なくとも画像の局所的特徴量を出力するよう指定した場合は、コントローラ96は画像読み取り装置1に対してSENDコマンドを発行し、これに引続き、実施の形態1で詳細に説明した特徴色カウント範囲、テンプレートを転送する（ステップ804）。

【0302】次にコントローラ96は画像読み取り装置1に対してSCANコマンドを発行する。これにより画像読み取り装置1は駆動源（図2における駆動源8）の回転などを開始し画像読み取りの準備を行う（ステップ805）。

【0303】次にコントローラ96は画像読み取り装置1に対してGET PIXEL NUMBERコマンドを発行する。このコマンドを受信した画像読み取り装置1は、ステップ803で受け取った画像サイズと読み取り解像度から、実際の1ライン当たりの画素数、データ量などを計算し、その結果をコントローラ96に返す（ステップ806）。このようにSET WINDOWコマンドで指定された読み取り条件に対して、読み取り装置側で実際の設定値を返すことで、例えばコントローラ96の要求した読み取り範囲の指定値が、画像読み取り装置の扱う精度より高い場合などに装置間の整合をとることができる（コントローラ96は画像読み取り装置1から返された値に従う）。

【0304】次にコントローラ96は画像読み取り装置1に対してGET DATA BUFFER STATUSコマンドを発行する。このコマンドを受信した画像読み取り装置1は、未だ転送されていない画像データ量及び特徴量の量をコントローラ96に返す（ステップ807）。

【0305】次に、コントローラ96は、ステップ802で少なくとも画像データを出力するよう画像読み取り装置1に指示を出している場合は、READ（1）コマンドを発行し、所定量の画像データを画像読み取り装置1から受信する（ステップ808）。

【0306】次に、コントローラ96は、ステップ802で少なくとも画像の局所的特徴量を出力するよう画像読み取り装置1に指示を出している場合は、READ（2）コマンドを発行し、所定量の画像データを画像読み取り装置1から受信する（ステップ809）。

【0307】このステップ807からステップ809の処理は、ステップ807において、転送すべき残データがないと判断するまで繰り返し行なわれる。

【0308】さて、以上述べてきたように、実施の形態6では、画像データと画像の局所的特徴量の取得を交互に繰り返す。例えばLETTERサイズの原稿を考えると、画像の局所的特徴量は600バイト程度であり、もしこれを一括転送する場合は、画像の読み取りが終了するまで、画像読み取り装置側のバッファに格納する必要

があるし、原稿サイズが大きくなった場合には、最大原稿サイズまで拡張せねばならない。しかし画像データと画像の局所的特徴量を交互に出力することで、画像読み取り装置側のバッファは約40バイト程度で済むようになる。これはメモリというよりレジスタと呼んでも差し支えないほどの容量であり、ハードウェアは簡単に実現できる。更に画像データと画像の局所的特徴量を交互に取得することで、コントローラ96は取得した画像の局所的特徴量を順次処理することができるので、画像データの読み取りをスタートしてから、特定画像を判定するまでの所用時間を実質的に短縮できるという効果もある。

【0309】以上述べてきた手順に従って、画像データ及び画像の局所的特徴量は画像読み取り装置1からコントローラ96へと渡される。

【0310】（実施の形態6における画像読み取りシステムによる画像の読み取り手順について）次に実施の形態6における、画像読み取りの手順について詳細に説明する。

【0311】まず概要を図32を用いて説明する。以下の手順はすべてROM104に格納されているプログラムを起動することで、CPU103により実行される。

【0312】実施の形態6では、前述してきたように、画像読み取り装置1の図示しない操作パネルによって画像の複写を開始する。このため実施の形態1〜5で用いたプレスキャンモードは使用せず、直接原稿の全画像領域を読み取る。

【0313】以下に図5、図32、図34及び図35を用いて、画像読み取りシステムにおける画像の読み取り手順について詳細に説明する。

【0314】図35は実施の形態6における、画像読み取り手順を示すフローチャートである。

【0315】まずコントローラ96はMODE SENDコマンドを画像読み取り装置1に出力して画像読み取り装置1の操作パネル情報を受信し、複写開始が指示されるまで待つ（ステップ900）。

【0316】次に例えば画像読み取り装置の読み取り可能範囲の先頭から、LETTERサイズ分などのように、予め定められた読み取りエリアを指定し（ステップ901）、読み取り解像度を600dpiと指定する（ステップ902）。更に画像読み取り装置の図示しない操作パネルによって指定された他の読み取りモードを指定する（ステップ903）。

【0317】ステップ903における指定には、例えば画像をカラーで読み取るかモノクロで読み取るか指定するカラー／モノクロ指定、一画素あたりの読み取り精度を何ビットにするか指定するビット精度指定、トーンカーブの設定、明度やコントラストの設定、ネガ読み取りを行うかポジ読み取りを行うか指定するネガ／ポジ指定、読み取った画像データを直接プリンタに転送して複

写機のような動作を行わせる場合の倍率指定、モアレを除去したりエッジを強調するためのフィルタ種類の指定などが含まれる。

【0318】次にステップ901、ステップ902、ステップ903で設定された画像読み取り条件の一部を、MODE SELECTコマンドやSET WINDOWコマンドとして、コントローラ96からSCSIを介して画像読み取り装置1に転送する。

【0319】画像読み取り装置1は指定された画像読み取り条件に従ってコピー用スキャンを実行し(ステップ904)画像データを出力する。また画像読み取り装置1はコントローラ96からの指示に従って、所定量の画像データを出力する毎に、画像の局所的特徴量を出力し、全ての画像データおよび画像の局所的特徴量の出力が終了するまで、これらのデータ出力を交互に行う。

【0320】コントローラ96は画像データを受信すると、これをページメモリ98に格納すると共に、画像の局所的特徴量を受信すると、作業メモリ102に格納する。

【0321】作業メモリ102に格納された画像の局所的特徴量は、入力された順にCPU103によって解釈され、既に実施の形態1で詳細に述べた手順に従って、入力される画像データに特定画像が含まれるか否かを検出する。

【0322】もしコピー用スキャンで得られた画像中に特定画像が含まれていると判断した場合は(ステップ905)、予め定められた特定の偽造防止用の画像処理を行い(ステップ906)、一方コピー用スキャンで得られた画像中に特定画像が含まれていない場合は、ステップ903で指定された画像処理を実行する(ステップ907)。コピー用スキャンで得られた画像中に特定画像が含まれていない場合は、コントローラ96では転送されてきた画像データに対して、ステップ903で指定された読み取りモードに従って、例えばトーンカーブに従った画像のレベル変換、明度やコントラストの調整、変倍などの画像処理を行う。

【0323】これらの画像処理が完了した画像データは順次エンジンインタフェースを介して画像形成装置95に転送されプリントを実行する(ステップ908)。

【0324】ステップ906で行う偽造防止用の画像処理は既に詳細に述べている通りで、コピー用スキャンで得られた画像中に特定画像が含まれるか否かを判断し、もし特定画像が含まれる場合は、得られた画像変倍処理を行う。これによって得られた画像データをプリントしてもサイズが異なるため、偽造物と一目で判別できるため、偽造が成り立たない。

【0325】以上、実施の形態1～6で説明してきたように、本画像読み取りシステムでは、複写を禁止された特定画像の読み取り、あるいは複写を有効に禁止することができる。なお各実施の形態の説明ではプレビューと本

スキャンに処理を分離して説明したが、プレビュー画像から特定画像を検出する処理と本スキャンで特定画像を検出する処理を、共に行ってもよい。こうすることで、例えばプレビュー時に非特定画像を読み取らせ、原稿を特定画像と入れ換え、大きめの領域を指定して本スキャンを行うことで、特定画像を読み取らせるような悪質な行為をも防止することができる。これに加えて本スキャンの前に必ずプレビューを必要とするように制御すれば、特定画像の全貌を読み取ることは不可能になる。

【0326】更に本発明は、画像読み取りシステムが組み込まれるあらゆる環境に適応できる。例えば図36は本発明の画像読み取りシステムをネットワークに接続した場合の構成を示す図である。

【0327】図36に示すように、画像読み取り装置、画像形成装置、複数のホストコンピュータがネットワークで結ばれるような環境であっても、ネットワークを通じて画像データと画像の局所的特徴量は容易に転送できるため、本発明を適用できることはもちろんである。

【0328】また全ての実施の形態ではSCSIによるデータ転送を想定して説明したが、これをネットワークに拡張して、TCP/IPプロトコルでコマンドを転送するようにしても構わない。

【0329】

【発明の効果】以上述べてきたように本発明によれば、画像読み取り装置は制御装置の指示に従って、読み取った画像データまたは画像の局所的特徴量の少なくとも一方を出力するため、画像読み取り装置側で高速性が要求される局所的特徴量の抽出処理を行なうことで、画像読み取り装置側のハードウェア規模をそれほど増大させることなく、ホストコンピュータやプリンタコントローラなどの制御装置の負担を軽くし、高速に特定画像を判定できる。

【0330】また前記制御装置は前記画像読み取り装置を制御して画像の局所的特徴量を入手し、前記局所的特徴量に基づいて、入手した画像データ中に特定画像が存在するか否かを判定するため、特殊な装置を必要とせず、ホストコンピュータなどの制御装置の側で特定画像の有無を判定できるようになる。

【0331】また前記画像読み取り装置は前記制御装置の指示に従って、全ての画像データの転送が終了するまでに、前記画像データの転送と前記局所的特徴量の転送を交互に繰り返すように制御されるため、画像読み取り装置側は少ないメモリ資源を用いて局所的特徴量の出力が可能になると共に、ホストコンピュータなどの制御装置側では、局所的特徴量を分割して受け取ることができるため、入手した画像データ中に特定画像が存在するか否かの判定時間を実質的に高速化することができる。

【0332】また原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定

して読み取る本スキャンモードとを有し、前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定するため、これにより高い解像度で画像データを読み取る本スキャンの前に特定画像を判定できる。このため偽造を成立させるのに必要な解像度で、特定画像を読み取ることが困難になる。

【0333】またプリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードによる読み取りを禁止する。これにより特定画像の画像データを高解像度で読み取ることを禁止できる。

【0334】また前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、前記プリスキャンモードより高い解像度で画像を読み取ることが禁止する。これにより画像形成に十分な解像度での画像読み取りを禁止できる。

【0335】また前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、予め定められた解像度範囲で画像を読み取ることが禁止する。これにより、印画した場合に特定画像を十分再現可能な解像度範囲の読み取りのみを禁止することができる。

【0336】また前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて、カラー画像を読み取ることが禁止する。これにより紙幣などに代表されるカラーの特定画像の読み取りのみを有効に禁止することができる。

【0337】また前記プリスキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、前記本スキャンモードにおいて読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これによりプリントしても明確に偽造物であることが分かるようにできる。

【0338】また原稿を所定の解像度で粗く読み取るプリスキャンモードと、前記プリスキャンモードで得られた画像に対して読み取り領域と、読み取り解像度を指定して読み取る本スキャンモードとを有し、前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これにより、プリスキャンで非特定画像を読み取らせておいて、本スキャンで特定画像を読み取るような悪質な行為を防止できる。

【0339】また前記本スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これによりプリントしても明確に偽造物であることが分かるようにできる。

【0340】またプリスキャンモードを省略し、所定の領域を所定の解像度で読み取るコピー用スキャンモードを有し、前記コピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれるか否かを判定する。これによ

り、画像読み取りシステムを用いて読み取った画像データを直接印画する複写機能を有するシステムにおいて特定画像の複写することが困難になる。

【0341】またコピー用スキャンモードで得た画像データ中に特定画像が含まれると判断した場合は、読み取られた画像データに対して所定の画像処理を行う。これにより複写物が偽造物であることが分かるようにできる。

【0342】また前記所定の画像処理として画像の変倍処理を行う。これにより複写が禁止された特定画像を複写しても偽造物と一目で判断できると共に、仮に非特定画像を特定画像と誤判定した場合でも、使用者に対する被害を最小限に食い止めることができる。

【0343】また前記所定の画像処理として個々の画素の値に対するレベル変換、または再量子化を行う。これらの処理は簡易であるため、これにより特定画像と判定された場合の処理を高速に行うことができる。

【0344】また前記所定の画像処理として読み取った画像に所定のパターン信号を重畳する。これにより読み取った画像データがネットワークなどを用いて配信された場合でも、読み取りが行なわれた画像読み取り装置を特定することが可能となり、間接的に偽造防止を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を応用した画像読み取りシステムの全体を示す図

【図2】画像読み取りシステムにおける画像読み取り装置の構造を示す図

【図3】画像読み取り装置のキャリッジの内部構造を示す図

【図4】画像読み取り装置の光学系の詳細を示す斜視図

【図5】画像読み取り装置の画像データ処理のブロック構成図

【図6】画像読み取り装置のキャリッジを側面から見た際の模式図

【図7】イメージセンサをラインセンサアレイ側から見た図

【図8】ライン補正部の動作原理を示す図

【図9】副走査方向に300dpiの解像度で画像を読み取る場合のライン補正部の動作を示す図

【図10】解像度変換のアルゴリズムを示す図

【図11】特徴量抽出部の構造を詳細に示した図

【図12】特徴色カウンタの構成を示す図

【図13】テンプレート選択部に渡される特徴ベクトルのデータ構造を示す図

【図14】テンプレート選択部の動作を示すフローチャート

【図15】テンプレートと特定画像の関係を示す図

【図16】ホストコンピュータと画像読み取り装置1間でやり取りされるコマンドや転送されるデータに関し

て、その手順を示す図

【図17】ホストコンピュータの全体構成を示す図

【図18】作業メモリ内のデータ構成を示した図

【図19】実際の特画像の各ブロックに対して与えられるTN(n)とD(n)のイメージを示す図

【図20】フレームマスクの構造を示す図

【図21】フレーム処理における、1つのフレームに対する処理内容を示すフローチャート

【図22】最終判定における回転角補正を示す図

【図23】最終判定におけるフレームとブロックと認識処理の関係を示す図

【図24】実施の形態1における、画像読み取り手順を示すフローチャート

【図25】実施の形態2における、画像読み取り手順を示すフローチャート

【図26】実施の形態3における、画像読み取り手順を示すフローチャート

【図27】実施の形態4における、画像読み取り手順を示すフローチャート

【図28】偽造防止用の第1の画像処理内容を示す図

【図29】偽造防止用の第2の画像処理内容を示す図

【図30】実施の形態5における、画像読み取り手順を示すフローチャート

【図31】実施の形態6において、本発明を応用した画像読み取りシステムの全体を示す図

【図32】コントローラの構成を示す図

【図33】画像処理部の処理内容を示す図

【図34】コントローラと画像読み取り装置間でやり取りされるコマンドや転送されるデータに関して、その手順を示す図

【図35】実施の形態6における、画像読み取り手順を示すフローチャート

【図36】本発明の画像読み取りシステムをネットワークに接続した場合の構成を示す図

【符号の説明】

1 画像読み取り装置

2 ホストコンピュータ

4 ネットワーク

7 キャリッジ

6 原稿ガラス

8 駆動源

20 イメージセンサ

26 ライン補正部

27 第1解像度変換部

32 CPU

33 モータ制御部

37 特徴量抽出部

38 第2解像度変換部

39 特徴量演算部

40 パラメータ設定信号

55 特徴色カウンタ

56 テンプレート選択部

57 テンプレート格納メモリ

58 バッファ

60 主・副画素カウンタ

70_C0 特徴色検出部

70_C1 特徴色検出部

70_C2 特徴色検出部

71 比較器

77 最終判定部

80 インタフェース

81 作業メモリ

86 CPU

97 スキャナインタフェース

98 ページメモリ

99 画像処理部

100 エンジンインタフェース

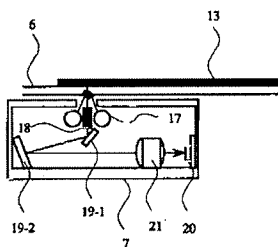
102 作業メモリ

103 CPU

109 倍率変換部

110 γ 補正部

【図3】



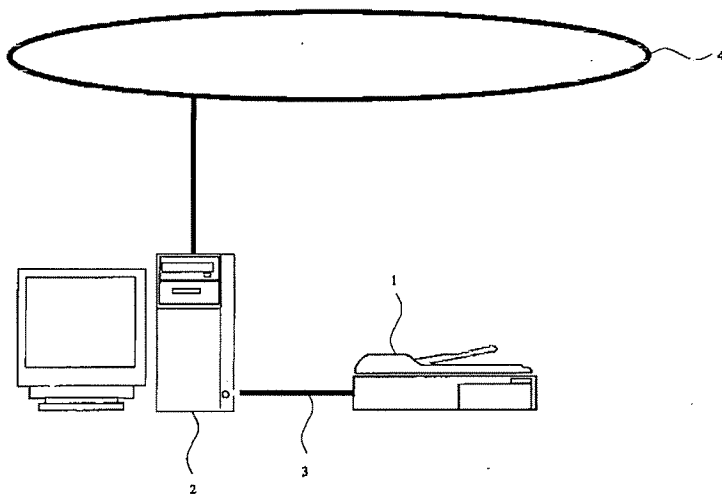
【図13】

$\infty (1)$	$c1 (1)$	$c2 (1)$
$\infty (2)$	$c1 (2)$	$c2 (2)$
$\infty (3)$	$c1 (3)$	$c2 (3)$
\vdots	\vdots	\vdots
$\infty (n)$	$c1 (n)$	$c2 (n)$
\vdots	\vdots	\vdots

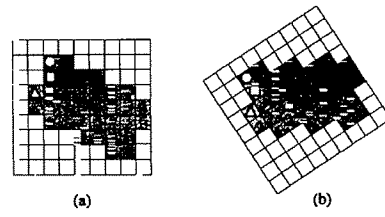
【図18】

TN(1)	D(1)
TN(2)	D(2)
TN(3)	D(3)
\vdots	\vdots
TN(n)	D(n)
\vdots	\vdots

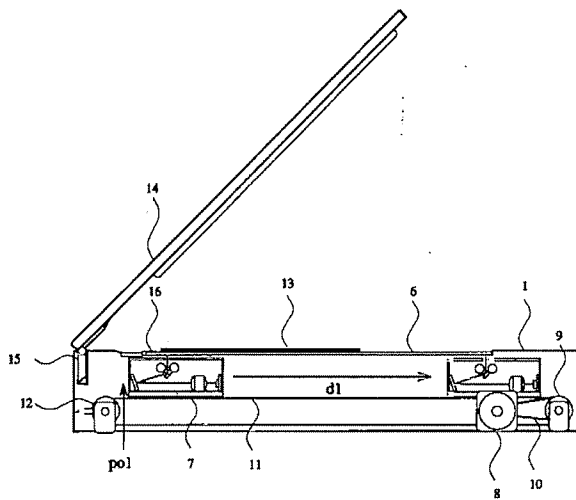
【図1】



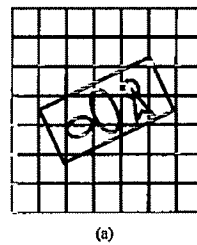
【図22】



【図2】



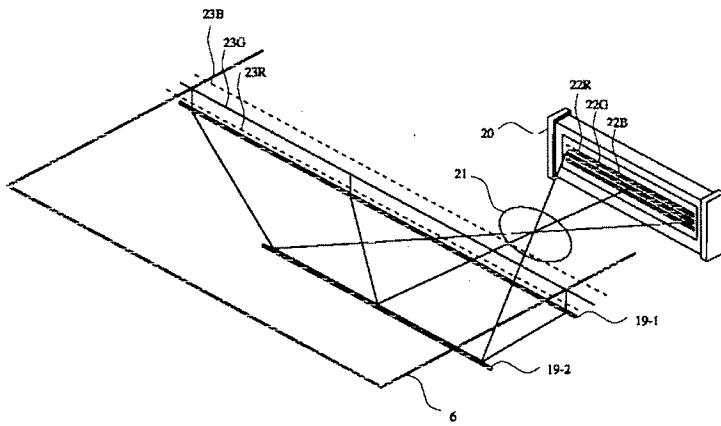
【図19】



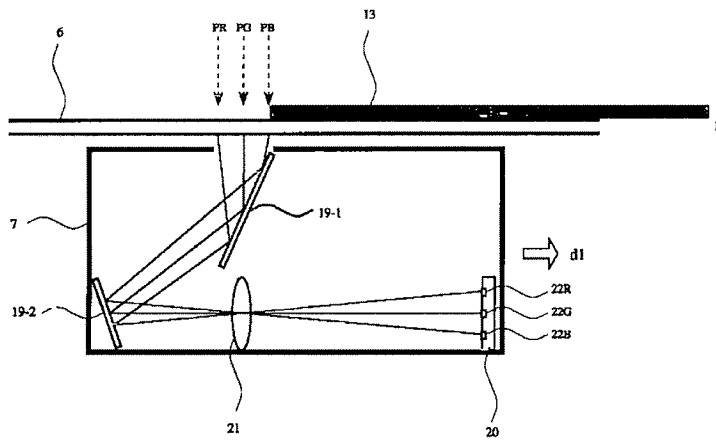
255	255	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	24	255
255	255	32	159	12	94	255
255	230	45	2	2	19	255
255	11	71	98	25	255	255
255	167	255	255	255	255	255
255	255	255	255	255	255	255

00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	01	00
00	00	01	02	02	01	00
00	02	02	02	02	02	00
00	01	02	02	01	00	00
00	01	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00

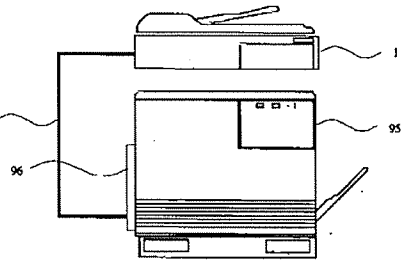
【図4】



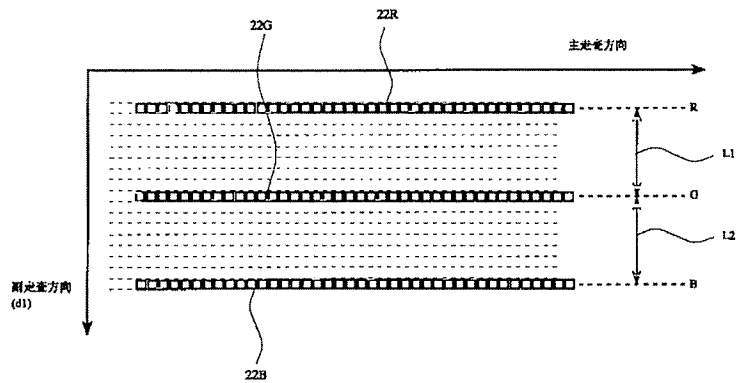
【図6】



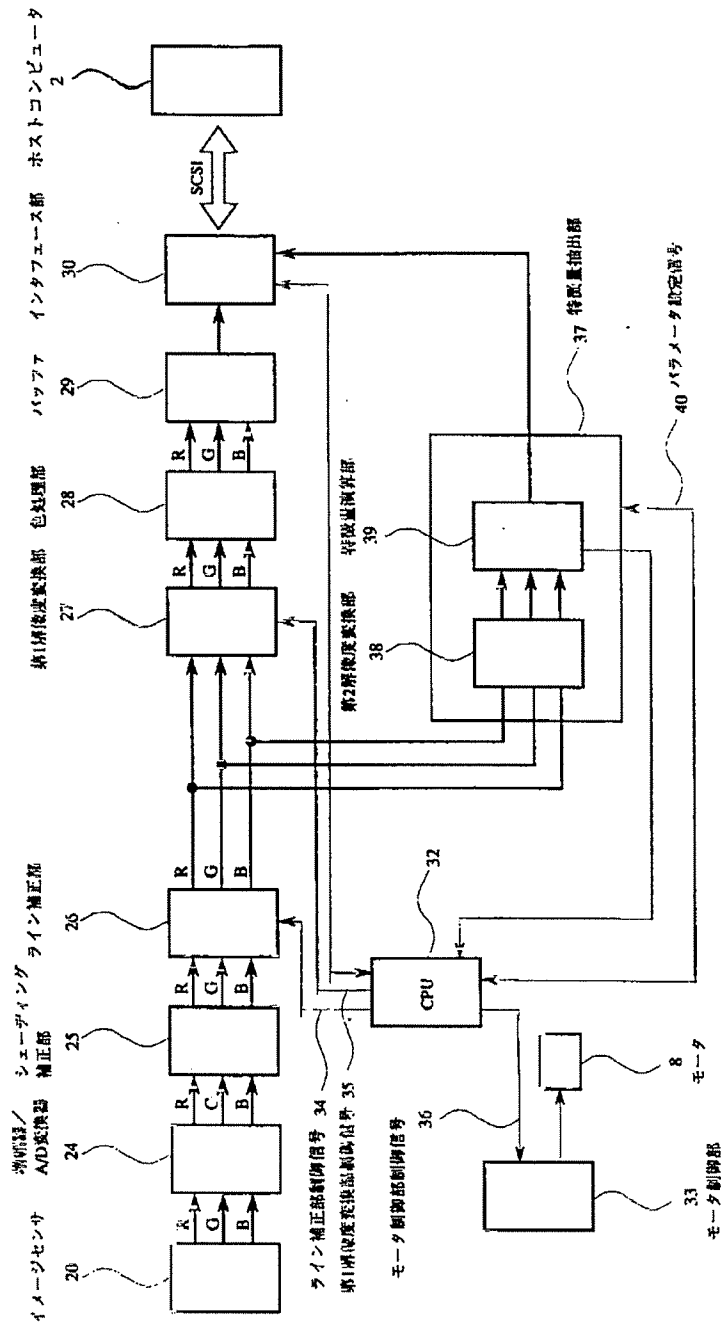
【図31】



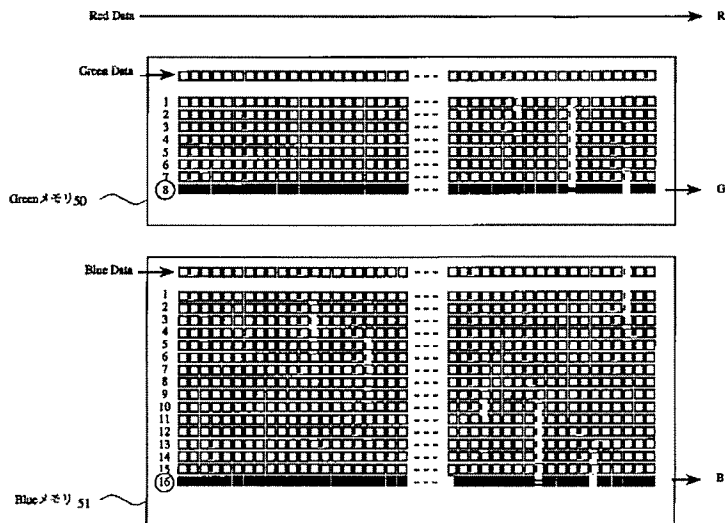
【図7】



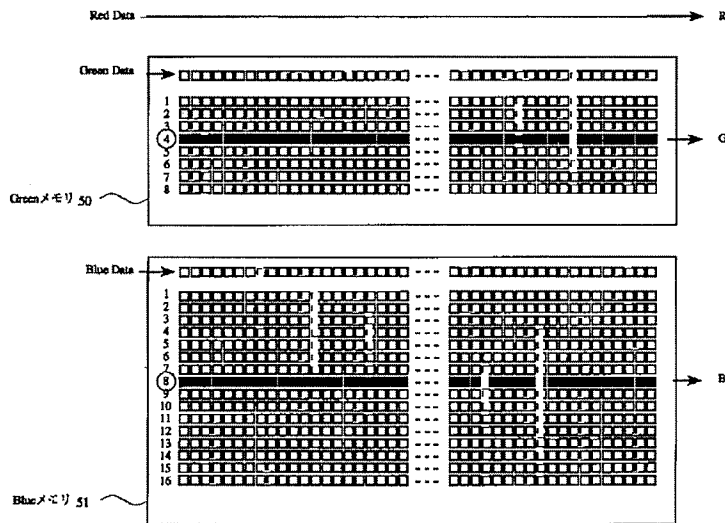
【図5】



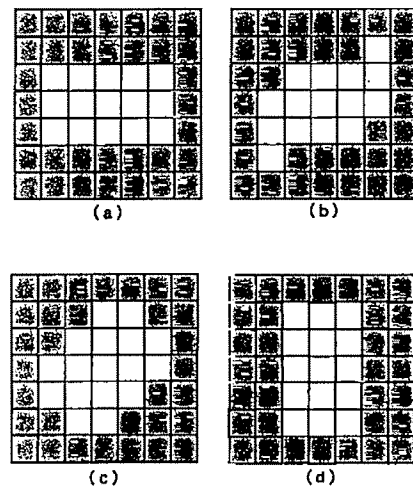
【図8】



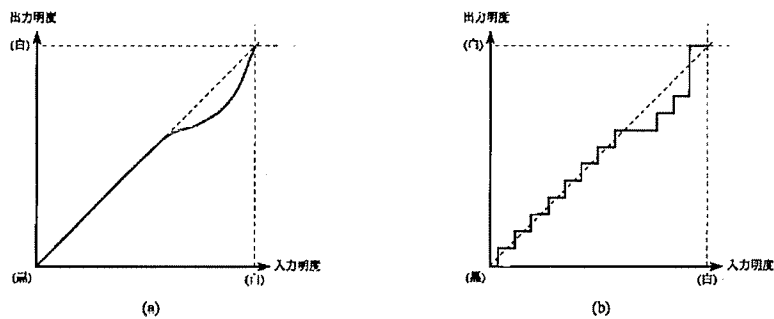
【図9】



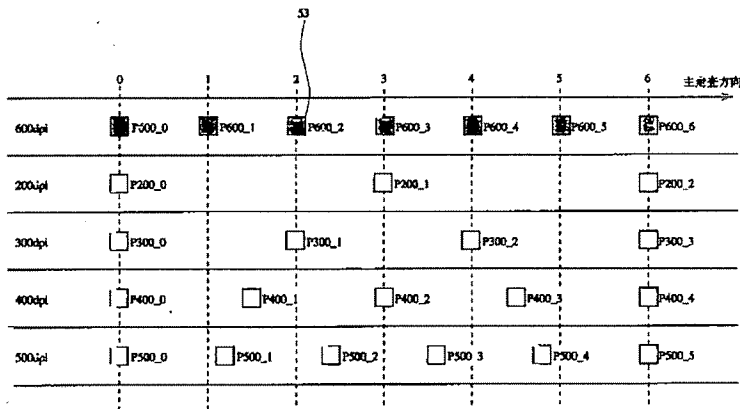
【図20】



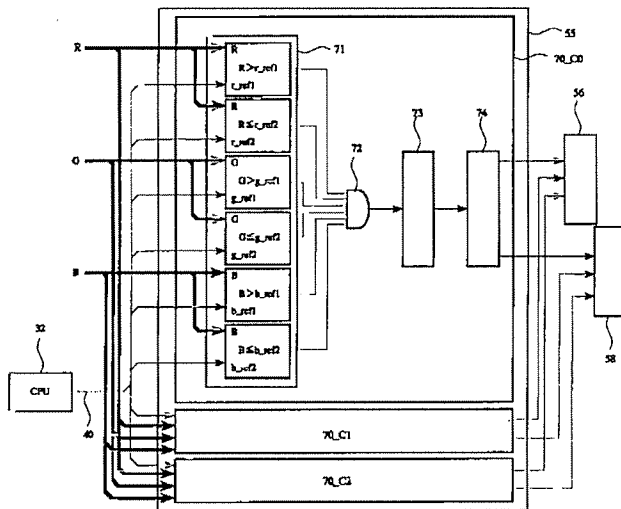
【図28】



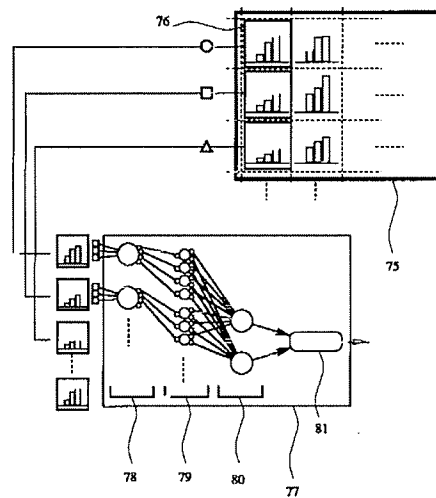
【図10】



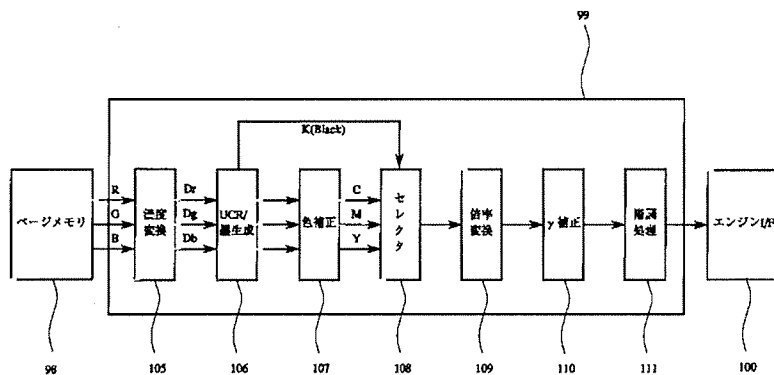
【図12】



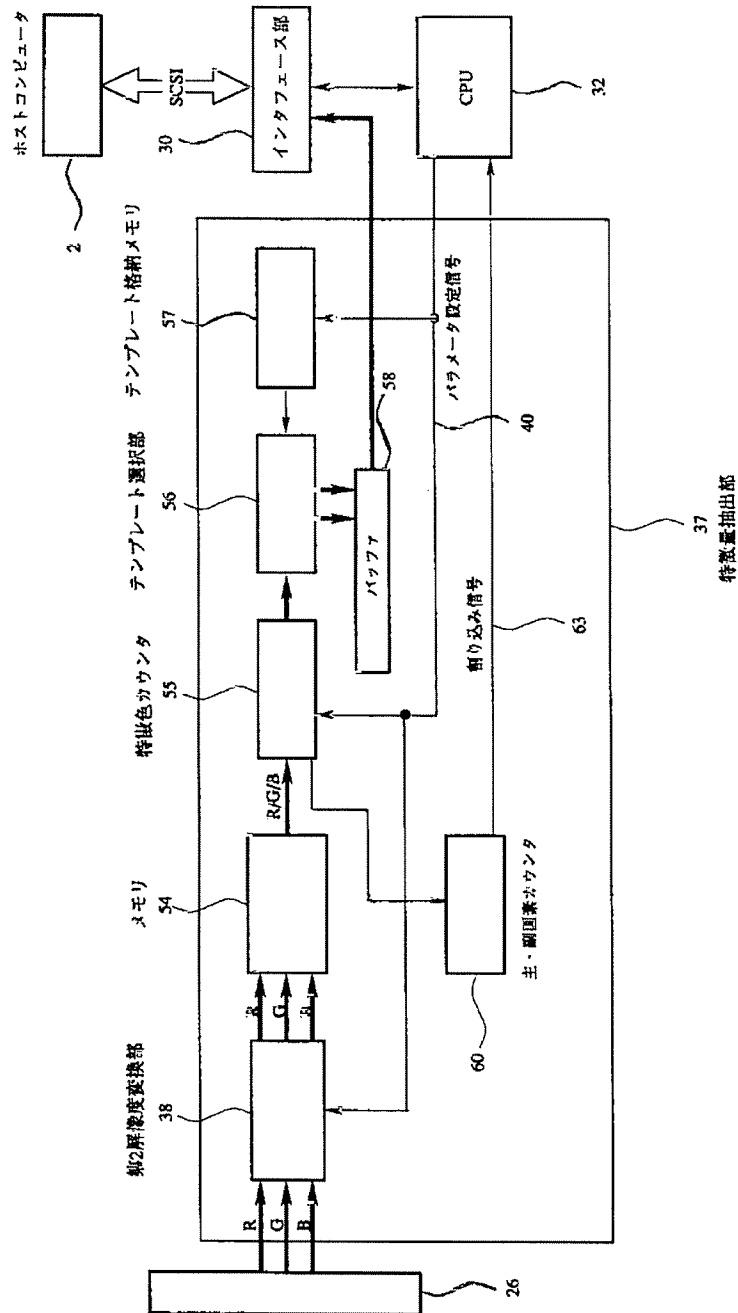
【図23】



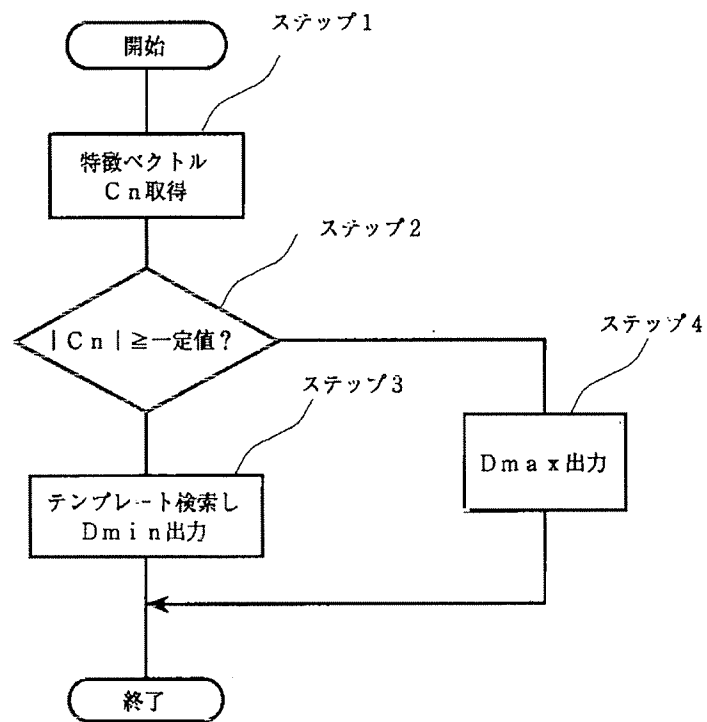
【図33】



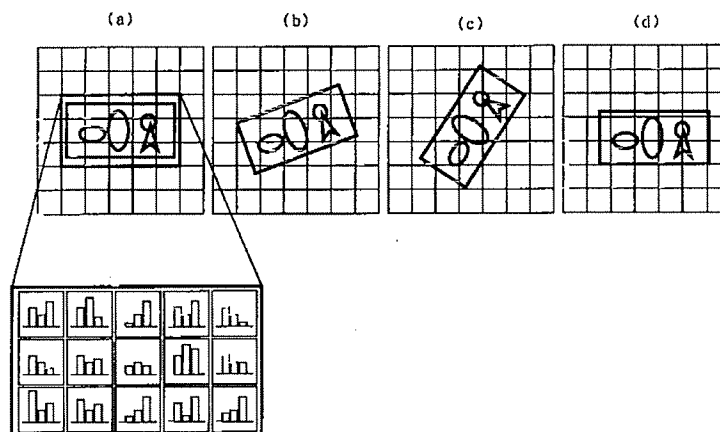
【図11】



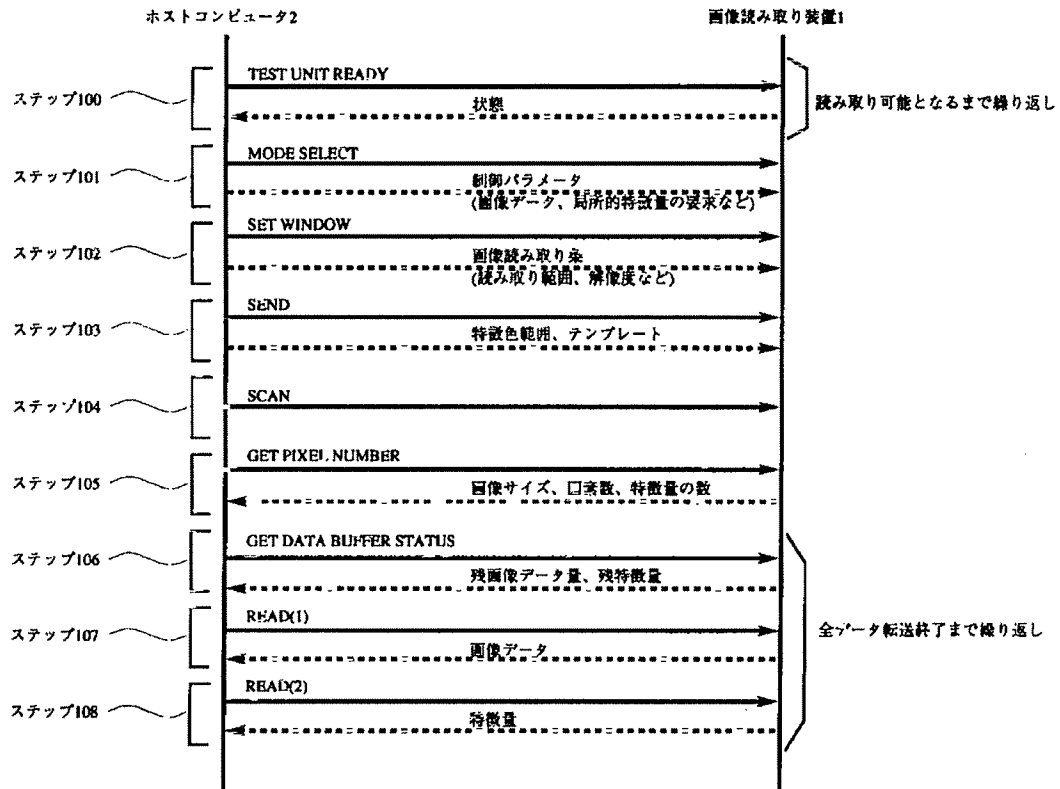
【図14】



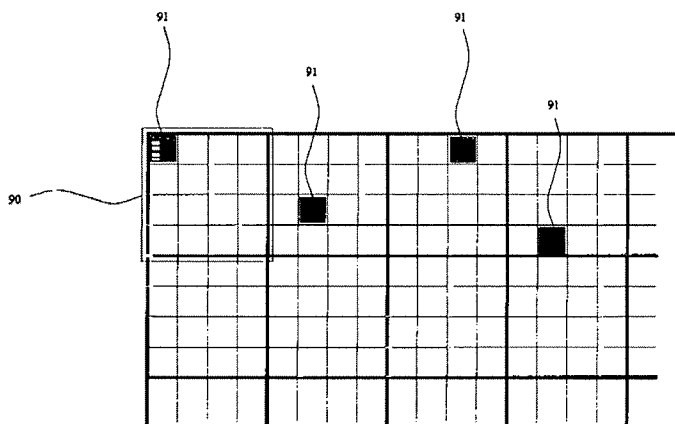
【図15】



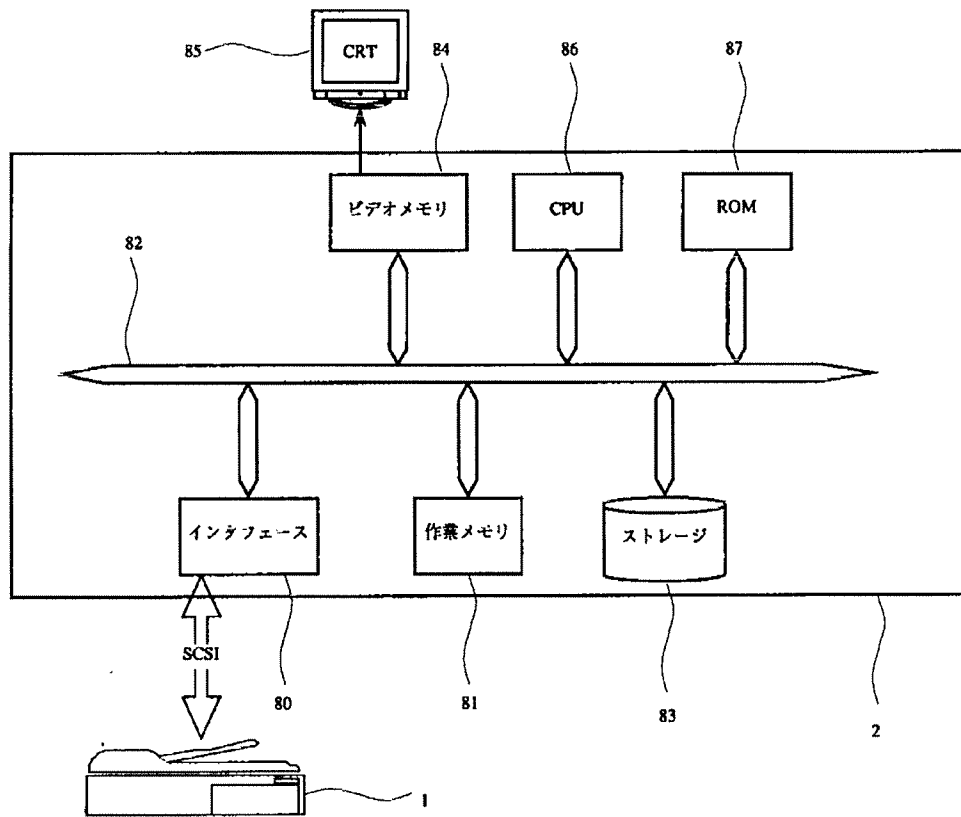
【図16】



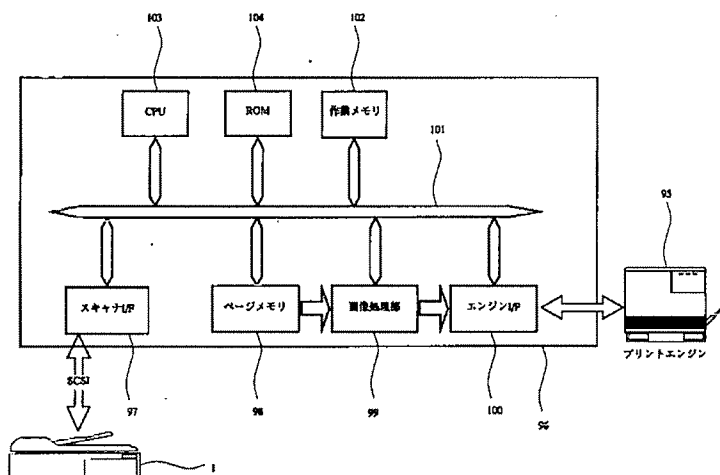
【図29】



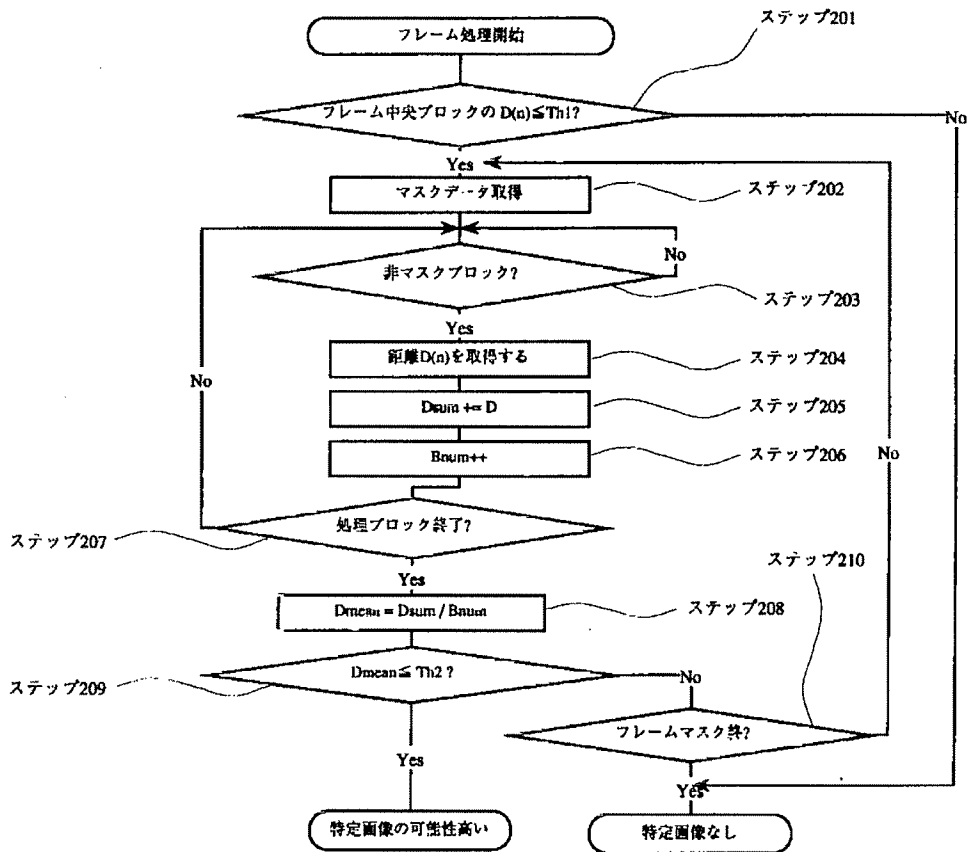
【図17】



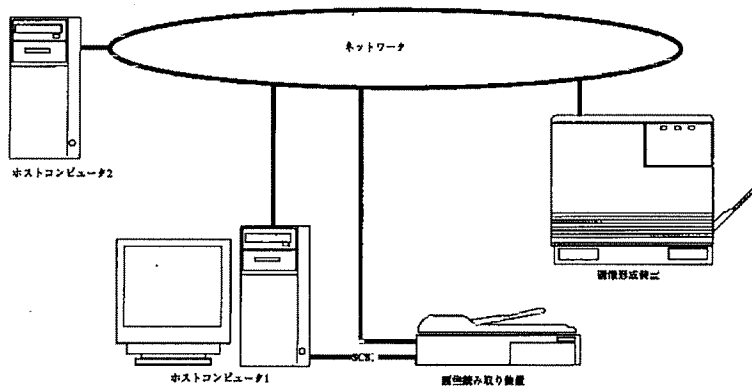
【図32】



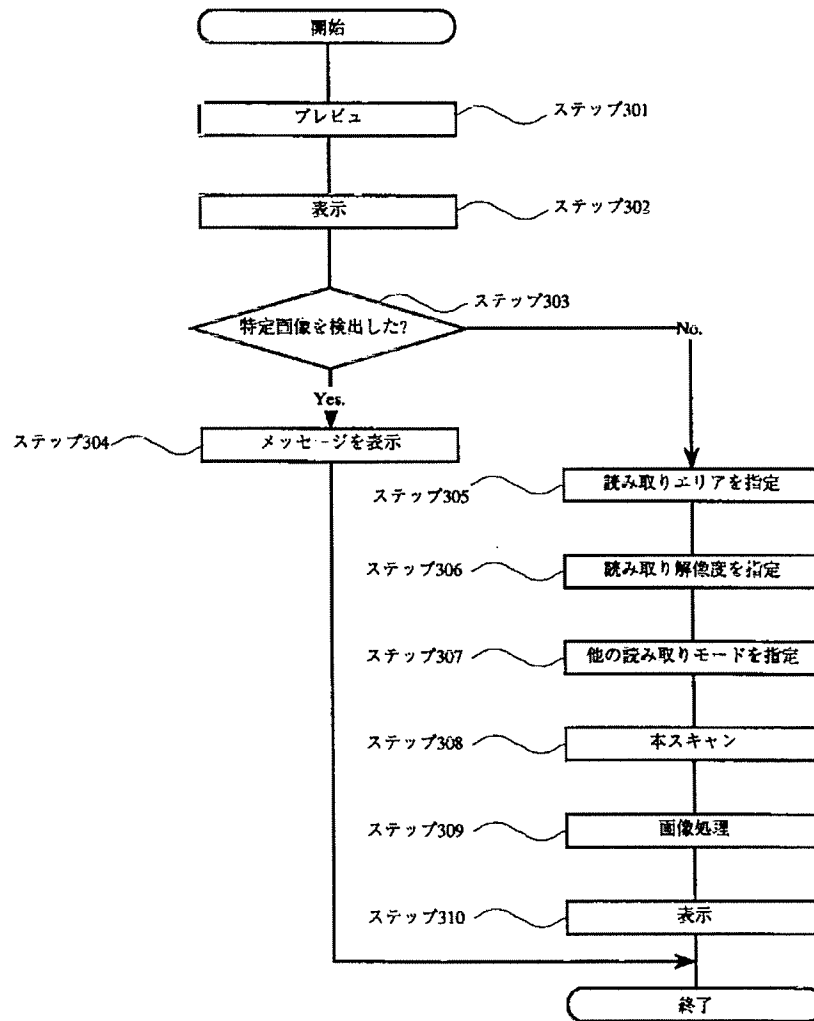
【図21】



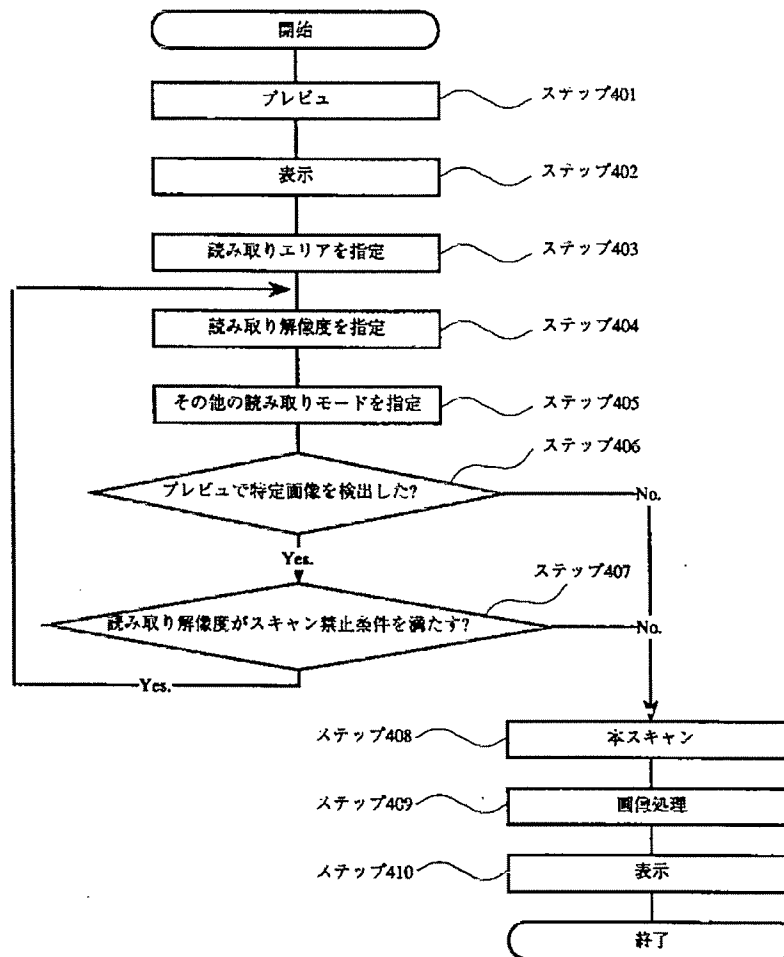
【図36】



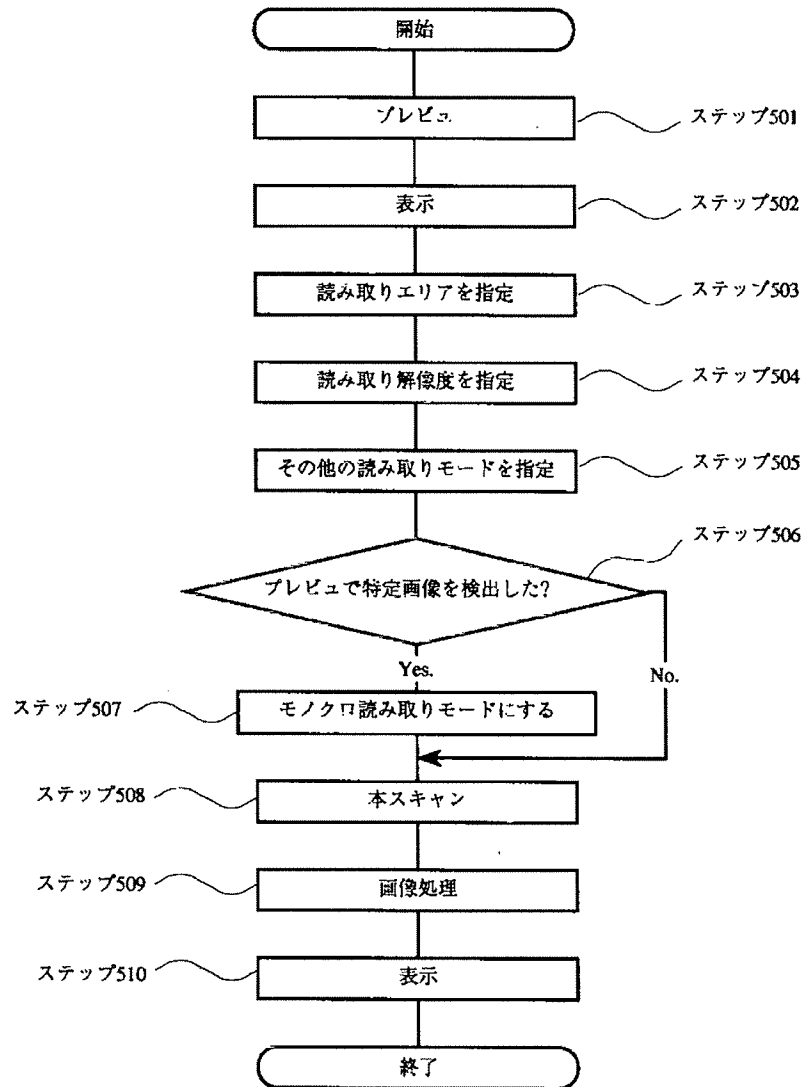
【図24】



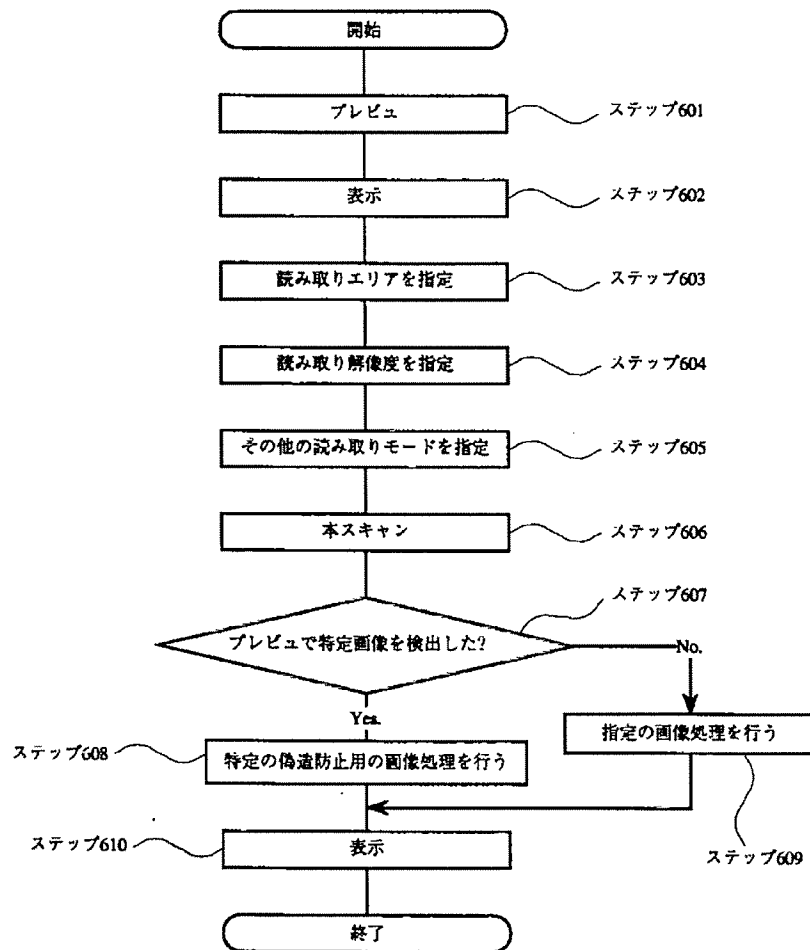
【図25】



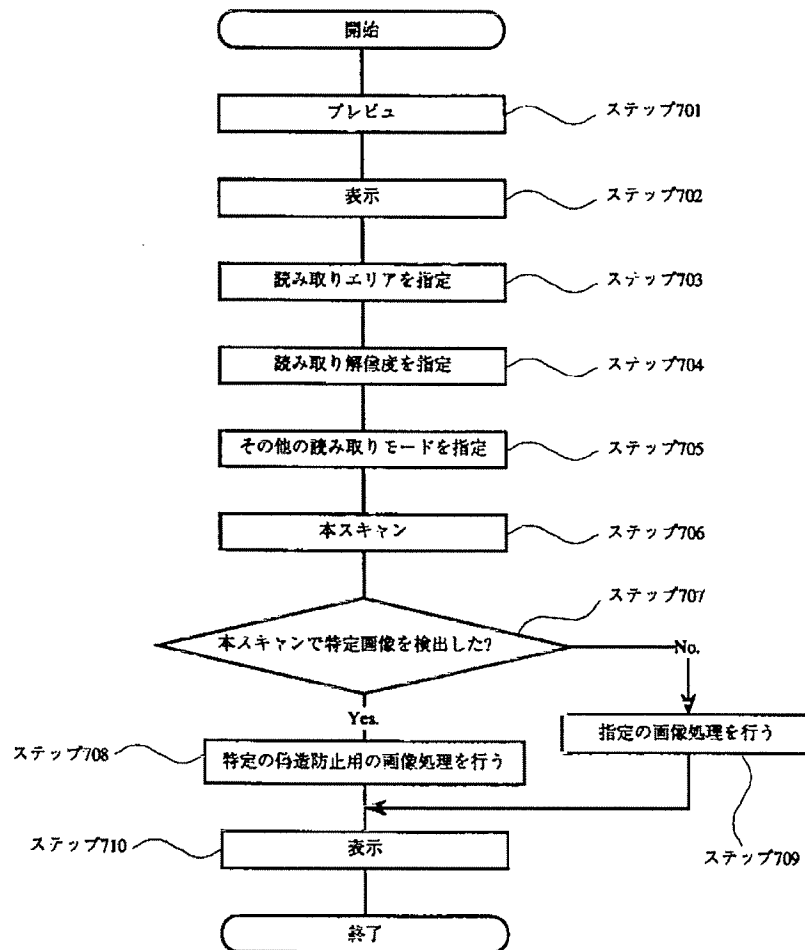
【図26】



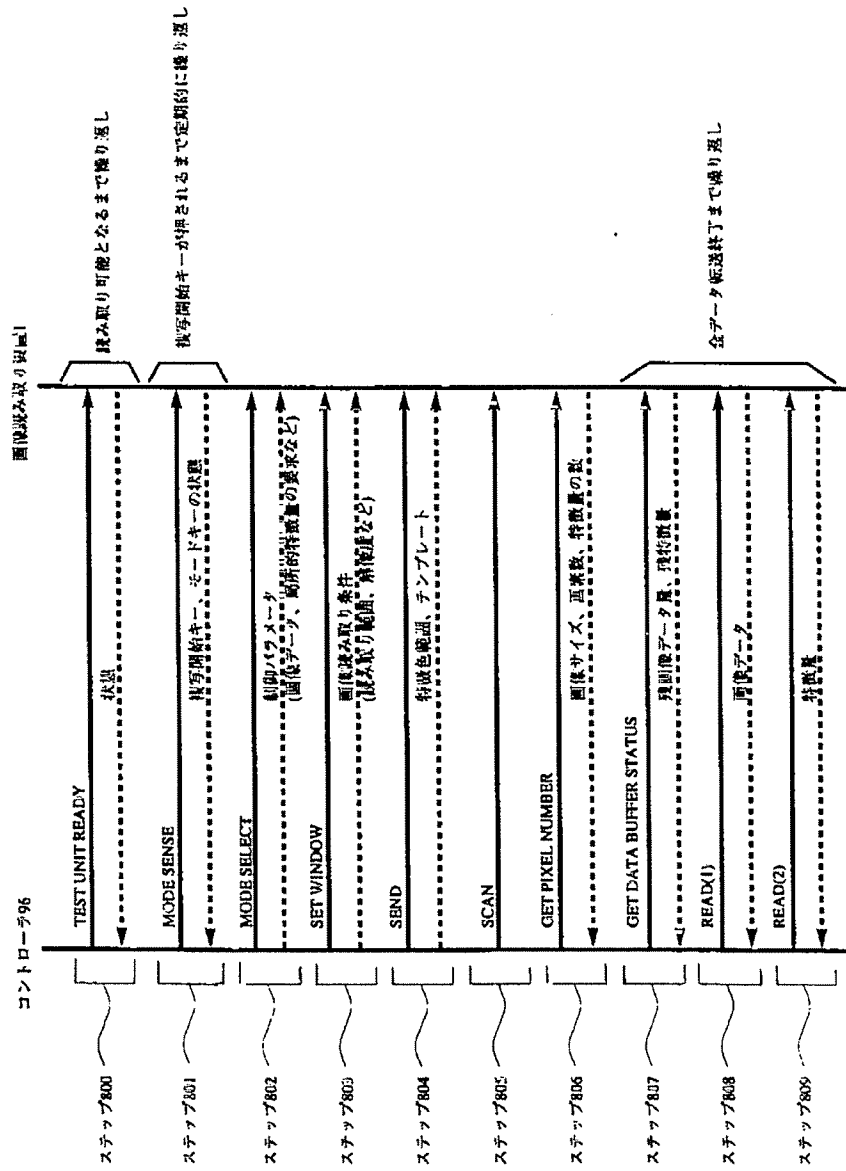
【図27】



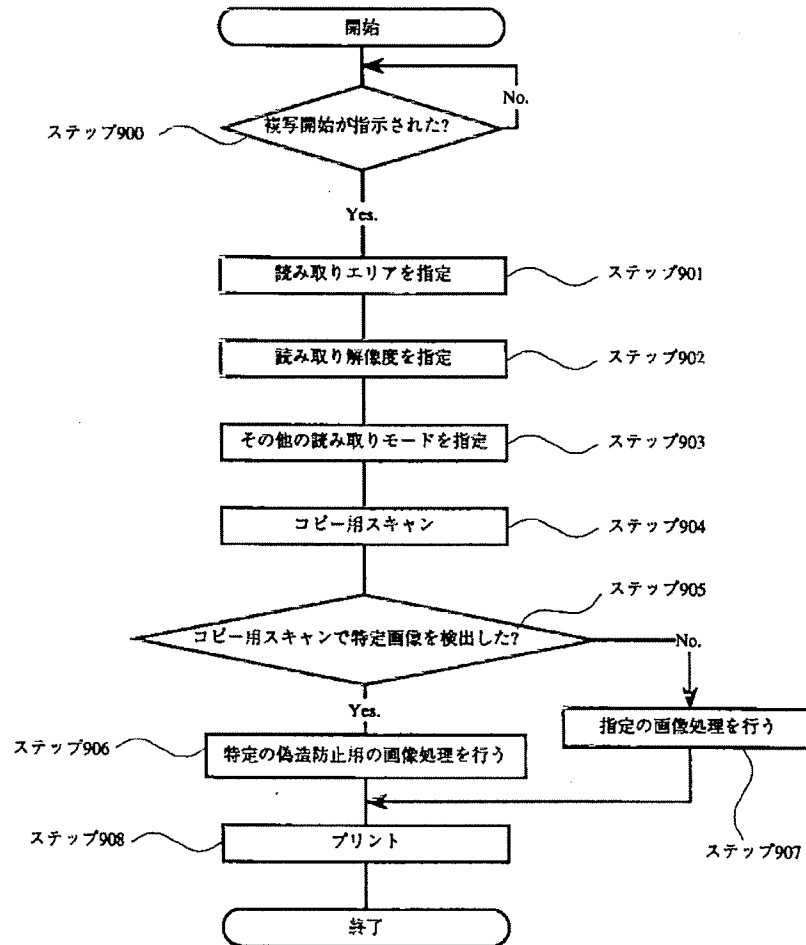
【図30】



【図34】



【図35】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 4 N 1/387

識別記号

F I
H 0 4 N 1/04(参考)
Z 5 C 0 7 7

Fターム(参考) 2H027 DB00 FB12
 2H034 FA01
 5B047 AA01 BC14 CA04 CB10 DC09
 5C072 AA05 BA20 RA20 WA04 XA01
 5C076 AA21 AA22 BA01 BA02 BA03
 BA04 BA05 BA06
 5C077 LL14 PP20 PP65 TT02